Math. A.
5

R

m.

(Math. a. 5.)
instrum. Geom.
f. 466.

Vorschläge
zu neuen Rechtwinkelmessern
mit einem kurzen Unterrichte über ihren Gebrauch.

Ein kleiner Beitrag zur Verbesserung der praktischen Geometrie.

Von

Xaver Angerer.

R

Mit einem Kupfer.

Dilingen, 1804.
Bei Leonard Brönner Buchhändler.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

Die Vertheilung der Gründstücke ist dermal in unserm Vaterlande eine sehr gewöhnliche Sache. Dabei bedienen sich unsere praktischen Feldmesser vorzüglich zweier Instrumente, um die rechten Winkel zu messen — des Meßkreuzes und Winkelrohres. Beide Instrumente haben ihre bedeutenden Fehler. Diese aufzuzeigen, bessere Instrumente zur Messung rechter Winkel in Vorschlag zu bringen, eine kurze Anleitung zu derer richtigem Gebrauche mitzutheilen, und zugleich unsere praktischen Feldmesser eine bessere Methode zur Vertheilung der Grundstücke, als der größere Theil

von

von ihnen besitzt, zu lehren — ist der Inhalt und die Absicht des gegenwärtigen Schriftleins.

Daß ich nur Vorschläge that, und eigentlich die Belehrung mancher praktischen, aber hin und wiederum grob irrenden, Feldmesser im Auge hatte: bitte ich nicht vergessen zu wollen.

I.

Beschreibung der Instrumente, womit die rechten Winkel gemessen werden.

§. 1.

Die beste Methode, zugängliche und horizontale, oder doch wenigstens nicht sehr inklinirte Flächen zu messen, ist unstreitig diese, daß man die Gränzpunkte, und alle übrigen, inner denselben liegende, vorzügliche Objekte durch winkelrecht aufeinander stossende Linien, **Längen** und **Breiten** (auch Abscissen und **Ordinaten** genannt) zu bestimmen suche. Diese Meßart ist einfach und ungekünstelt, und man bedarf keines andern Vorrathes von Instrumenten, als der zu allen geometrischen Arbeiten erforderlichen Meßkette, und eines Rechtwinkelmessers. Sie ist unter der Voraussetzung eines fehlerfreien Winkelinstrumentes, im Großen wie im Kleinen, genau, und muß daher, besonders bey Vermessungen großer Flächen, der Aufnahme mit dem Meßtische ohne weiters vorgezogen werden. Sie ist der Gefahr zu fehlen wenig ausgesetzt, und selbst

die etwa gemachten Fehler, wenn sie von Bedeutung sind, decken sich ohne Mühe auf, werden nicht fortgepflanzet, und können leicht verbessert werden. Sie ist bequem, mit geringer Anstrengung des Geistes verbunden, fertig in ihren Manipulationen, und zugleich vorbereitend zu einer nachmaligen schnellen, mühelosen Berechnung. Sie ist endlich ungemein dienlich zu einer leichten und genauen Zeichnung der Grundstücke.

Alle weitern Lobsprüche wären überflüssig, indem diese Methode nur erkannt seyn darf, um sich selbst zu empfehlen. Nur ist nicht zu läugnen, daß man bisher mit sehr mangelhaften Rechtwinkelmessern versehen war.

a) **Beschreibung der bisher gebrauchten Rechtwinkelmesser, sammt der Angabe des Mangelhaften derselben.**

§. 2.

Man bediente sich erstens eines sogenannten Meßkreuzes. Dieses Instrument besteht aus einem Stativ von einem oder auch von drey Füssen (welche aber nicht, wie bey dem Meßtische auswärts, sondern seitwärts beweglich sind), und aus zwey kreuzweis aufeinander befestigten Leisten, die winkelrecht aufeinander stehende Dioptern tragen.

gen. Die vorzüglichen Fehler dieses Instrumentes sind folgende: 1) Mit einem Fuße kann es auf Straßen, und auf steinichtem Boden nicht aufgestellt werden; 2) es mag nur einen, oder drey Füße haben: allemal fällt seine Mitschleppung lästig; 3) ist das Kreuz klein: so gewährt es gar keine, ist es groß: so gewährt es nicht viele Genauigkeit, und kann bey etwas stark inklinirten Flächen nicht mehr gebraucht werden; 4) das Zielen auf die Objekte ist mühsam, und der Nothwendigkeit eines langwierigen Versuchens unterworfen.

Der zweyte in seiner Art ungleich bessere Rechtwinkelmesser, dessen man sich bediente, ist das sogenannte Winkelrohr, von P. Helfenzrieder erfunden. *) Es besteht in einer, etliche Zolle langen, cylindrischen Röhre von Sturz mit einem angelötheten Kubus, der am Ende und an einer Seite offen steht, und zugleich einen, das halbe Feld oder die halbe Oeffnung einnehmenden, unter einem Winkel von 45° eingesetzten Spiegel, über demselben aber einen feinen Stift, als Zeiger, statt einer Diopter hat. Dieses Instrument ist zwar bequem mit sich zu tragen; der Punkt auf einer Linie, auf welche eine gesuchte Perpendikulare fällt, wird leichter als mit dem Kreuze gefunden; und man be-

*) Man sehe seine Geodäsie §. 200.

bedarf auch keines Statives, weil der Feldmesser dessen Stelle selbst vertritt. Dagegen wäre es aber erstens vonnöthen, daß man sich auf kurze Zeit versteinern könnte, um nur recht unbeweglich zu seyn. Der zweite und noch bedeutendere Fehler dieses Instrumentes ist folgender: Entweder ist die Okularöffnung so klein, als die feinste Nadeldicke, oder als die Oeffnung des sogenannten Guckerleins auf den Kugelbüchsen, oder sie ist größer, vielleicht gar so groß, als sie die Linse des Auges fordert. Im ersten Falle kommen von den Strahlen des Objektes, derer ohnehin schon viele durch den Spiegel verlohren gehen, zu wenige in das Auge, als daß der Gegenstand deutlich gesehen, leicht erkannt und bestimmt werden könnte. Im zweiten Falle wird nicht einmal die höchst nothwendige Genauigkeit erzielet. Endlich hat mich die Erfahrung gelehrt, daß man sogar wegen der einseitigen Beleuchtung des Zeigers bedeutende Fehler machet; wenn nämlich die Sonnenstrahlen itzt zur rechten, dann zur linken Seite auf den Zeiger einfallen.

Das Mangelhafte dieser Instrumente veranlaßte mich, auf bessere zu denken. Ich glaube auch, bessere erfunden zu haben. Praktischen Feldmessern ihre Beschreibung mitzutheilen, und ihren Gebrauch vorzuzeigen, ist die Bestimmung dieser Blätter.

b) Be-

b) Beschreibung eines Rechtwinkelmessers auf horizontalen Flächen zum gewöhnlichen und allgemeinen Gebrauche.

§. 3.

Das Wesentliche des Instrumentes besteht darin, daß zwei Spiegelchen unter einem Neigungswinkel von 45° aneinander befestiget werden. Fig. 1. stellet ein solches Instrument in seiner wahren Größe im Profile vor, wie es von oben herab anzusehen ist.

Auf ein horizontal liegendes, messinges Blättlein a c b d werden zwei andere Blättlein vertikal, gegen sich aber unter einem Neigungswinkel von 45° also aufgestellet, daß das eine bc unbeweglich ruhe, das andere ac aber mit dem ersten vermittelst eines Scharniers bei c zusammen gehalten werde, und um selbes beweglich sei. Die Höhe ist beliebig; das Verhältniß der Länge aber $1 : \sqrt{2}$. Das Blättlein ac ist oben von a bis e ein wenig ausgeschnitten, unten, bei a, ist ein kleiner Mechanismus von einer Zieh- und einer Schieb-Schraube angebracht, um durch selbige das Blättlein feststellen, und die Korrektion zur Erhaltung eines genau 45° großen Neigungswinkels vornehmen zu können.

Man schneidet nun aus einem guten und etwas dünnen Glasspiegel zwei rechtwinklicht-paralle-

lelo-

lelogramförmige Stücke also aus, daß das kleinere ungefähr halb so lange, als ac, oder = ae werde, und in der Höhe etwas über den Ausschnitt reiche; das größere bg aber wird noch so lang, oder = ac, und so hoch, als das Blättlein bc selbst. Diese zwei Spiegelchen werden auf die vertikal stehenden Blättlein ac und bc, jedes mit 4 seitwärts stehenden Schrauben befestiget. Zwischen die Spiegel und Blättlein wird ein 2 oder 4 fach zusammengelegter Taffet gebracht. Auf diese Weise kann durch einige Nachlassung der oberen Schrauben, oder durch Anziehung der untern, dem Spiegel die etwa noch mangelnde vollkommen vertikale Stellung gegeben werden.

Bei der Okularöffnung endlich, bei b, ist in gleicher Höhe mit dem kleinen Spiegel, ein Blättlein mit einem, etwa eine Linie weiten, Schlitz angebracht, damit auch auf inklinirten Flächen rechte Winkel gemessen werden können, jedoch nur, wenn der eine Schenkel horizontal liegt. Dieses Blättlein mag vermittelst eines rechtwinklicht gebogenen Armes, an den es befestiget ist, wohl auch etwas ausgezogen werden können. Oben wird das Instrument durch ein ähnliches Blättlein acbd gedeckt, und auf alle leeren Flächen inner dem Instrumente wird schwarzer Taffet aufgeleimt, um die lästigen Sonnenstrahlen abzuhalten.

Der

Der Lichtstrahl, der von m ausfließt, gehet über dem kleinen Spiegelchen ae, und neben dem großen, nicht weit von b vorbei, in gerader Linie unmittelbar nach dem Auge o. Der Lichtstrahl, der von n ausgeht, wird von dem größern Spiegelchen bg in dem Punkt f reflektiret, fällt von da bei p in den kleinern Spiegel, und wird endlich mit mo in der nämlichen Vertikalfläche nach dem Auge o reflektiret.

Das Instrument hat eine Aehnlichkeit mit dem Hadleischen Spiegelsextanten; ist aber demselben zu gegenwärtigem Gebrauche bei weitem vorzuziehen. Denn es ist wohlfeil, und kann von jedem Uhrmacher, oder jedem andern Mechaniker leicht verfertiget *), bei einfallendem Thaue oder kleinem Regenwetter unter einem, etwas vorwärts stehenden, Hute füglich geschützet, und ohne Gefahr der Verderbung in jede Tasche gestecket werden. Gleich dem englischen Spiegelsextanten bedarf es weder eines Stativs, noch des Mikrometers. Es hat auch ein großes Feld. Daher wird keine zu große Anspannung des Auges erfordert; und dennoch zur Aufsuchung des Punktes in einer Linie, auf welche eine Perpendikulare fällt, eine solche Fertigkeit verschaffet, daß man diesen Punkt nicht

nur

*) H. Alois Gabler, Uhrmacher in Sonthofen, verfertiget dieses Instrument um sehr billigen Preis.

nur stehend, sondern auch laufend, und zwar mit der bestmöglichsten Genauigkeit, findet.

Es zeiget den Rechtwinkel unbeweglich, und wenn es auch durch große Hitze oder Kälte, oder durch was immer für einen Zufall etwas fehlerhaft wird: so kann der Fehler leicht erkannt, und verbessert werden. Kurz; man kann dem Instrumente nicht wohl mehr was anders zur größern Vollkommenheit wünschen, als etwa solche Spiegel, die alle Strahlen gehörig reflektiren. Diese dürfte man aber vergebens suchen.

Gegenwärtiges Instrument kann nicht allein bei einzelnen Grundstücken, sondern auch bei ganzen Fluren mit sichtbarem Nutzen gebraucht werden. Weil aber durch zwei Spiegel viele Strahlen verlohren gehen, und also sehr entfernte Gegenstände nicht mehr deutlich in diesem Rechtwinkelmesser erscheinen; weil es ferner zur genauen Bestimmung der Gränzen, zur Beilegung der Streitigkeiten, zur Berichtigung ungewißer Punkte u. s. w. gar oft nothwendig ist, daß man das Netz, in das eine Flur eingetragen werden soll, äußerst scharf rechtwinklicht mache, welches durch bloße Verlängerung kurzer Schenkel nicht so ganz geschehen kann: so wird es nicht überflüßig sein, einen Vorschlag zu einem Instrumente zu machen, welches für diesen Fall vollkommen Genüge leisten würde.

e) Beschreibung eines Rechtwinkelmessers, welcher auch die entferntsten Gegenstände deutlich darstellet.

§. 4

Es besteht dieses Instrument aus der Zusammensetzung zweier Fernröhre, wovon das eine abce Fig. 2. ein Erdfernrohr mit 4 erhabenen Gläsern, das andere de aber ein astronomisches Fernrohr mit zwei erhabenen Gläsern ist. Man setzet nämlich in den Brennpunkt des Okularglases e unter einem Winkel von 45° zur Axe des Erdfernrohres einen kleinen Spiegel vertikal also ein, daß er das halbe Feld einnehme. Rechtwinklicht und in gehöriger Brennweite von diesem Punkte o setzet man das Objektivglas des astronomischen Fernrohres d. Der Spiegel o wird also zur Hälfte die Strahlen des astronomischen Objektivglases auffassen, und in das Okularglas e reflektiren. Aber die Strahlen aus dem Objektivglase des Erdfernrohres a werden durch die Linsen b und c gehen, in dem Brennpunkte wegen des, das halbe Feld verdeckenden, Spiegels zur Hälfte sich verlieren, zur Hälfte aber durch das, nun für beide Fernröhre gemeine Okularglas e in das Auge einfallen.

Das Instrument läßt keine sehr stark vergrößernde Fernröhre zu, damit die Felder nicht zu klein werden. Es soll auch der Bequemlichkeit we-

wegen klein sein, und dennoch weit entfernte Gegenstände deutlich darstellen. Daher achromatische Gläser wohl angewendet sein dürften, wenn sie nur auch wohlfeiler wären. Das astronomische Fernrohr stellet die Gegenstände nach vertikaler Richtung verkehrt vor, des Spiegels wegen aber nicht auch nach horizontaler. Daher erscheinen die höhern Theile eines Gegenstandes in der Tiefe, die untern in der Höhe. Das astronomische Fernrohr hat auch bei der nämlichen Fokallänge mit dem Erdfernrohre ein ungleich größeres Feld. Deßwegen findet man sich leicht in der Lage der Gegenstände. — Wenn beide Fernröhre gleiche Fokallänge haben; wenn die Gläser und das Spiegelchen in ihre gehörige Lage gesetzt werden; und wenn man die Gegenstände ohngefähr in der Mitte der Felder zu erhalten suchet: so wird dieses Instrument auch die entferntsten Gegenstände deutlicher, als der Spiegelsextant, darstellen, äußerste Genauigkeit und viele Zeitersparniß bei der Arbeit verschaffen, und also einem praktischen Feldmesser, der ganze Fluren, oder wohl gar eine ganze Gegend zu vermessen hat, vorzüglich zur Konstruirung seines Netzes wesentliche Dienste thun. Hierbei muß ich aber doch das Geständniß thun, daß dieses Instrument zum gewöhnlichen Gebrauche ungleich weniger, als das vorher beschriebene, empfohlen werden darf, theils

we-

wegen des minder einfachen Mechanismus, wodurch dem astronomischen Objektivglase vermittelst angebrachter Schrauben eine kleine Bewegung gegeben werden muß, theils wegen der Heikelkeit des Spiegelchens, das in seiner Deklination von der Achse des Fernrohres, und wegen etwaiger, aber durch die 4 Schrauben verbesserlichen, Inklination, in seiner Vertikalstellung eine gleiche Bewegung fordert, theils wegen der Unfähigkeit, ein besonders großes Feld zu gewähren.

Beide bis itzt beschriebene Instrumente taugen ohne Stativ, doch nur auf ebenen, oder sehr wenig inklinirten Flächen. Nicht selten aber hat man, besonders in Gebürgsländern, Viehweidböden, oder auch ganze Fluren von nicht unbedeutend inklinirten Flächen zu vermessen.

In diesem Falle erhält man nicht etwa durch Zusammensetzung der mit dem Meßtische aufgenommenen Stücke, sondern nur dadurch allein die nothwendige Genauigkeit in Bestimmung der Gegenstände, daß man entweder alle Gegenstände, oder daß man wenigstens die Standpunkte trigonometrisch, die dazwischen liegenden Gegenstände und Gränzpunkte aber aus diesen trigonometrisch bestimmten Standpunkten mit dem Meßtische aufnimmt. Hat der zu vermessende Boden nur mittelmässig inklinirte Flächen:

chen: so könnte die Vermessung zwar auf eine gleiche Weise vorgenommen werden. Allein, da man in diesem Falle mit der Kette noch so ziemlich bequem und fehlerfrei messen kann: so will diese halb- oder ganz-trigonometrische Aufnahme nicht gefallen. Sie fordert Mühe im Rechnen, und Geistesanstrengung. Was aber die Hauptsache ist: wie wenige Feldmesser sind mit dem dazu erforderlichen, auch nur unvollkommenen, ich will nicht sagen, vortheilhaft eingerichteten Winkelmesser versehen? *) Wie wenige sind in den

*) Gut eingerichtete Winkelmesser, Astrolabien, Theodolite rc. sollen nicht auf Flächen oder um Cylinder und Ringe, sondern um gedoppelte Kegel ihre Bewegung haben, sollen mit 3 oder 4 Nonier versehen seyn, sollen nicht allein in horizontaler, sondern auch in ihrer vertikalen Bewegung ganze Cirkel haben rc. Es liegt zwar außer meinem Plane, eine Beschreibung dieser Instrumente zu machen; da sie aber in gewissen Fällen nothwendig gebraucht werden müssen, und da es ein wesentliches Erforderniß eines Geodeten ist, sein Instrument genau zu kennen: so dürfte gegenwärtige Note wenigstens für jene Feldmesser nicht überflüssig sein, die keine Gelegenheit haben, größere mathematische Werke zu lesen, damit sie auf die Unvollkommenheit der Instrumente aufmerksamer gemachet werden. — Ich nahm mehrere Arbeiten mit einem Branderschen Astrolab vor. Bei genauer Untersuchung fand ich an dem Instrumente folgende Fehler: Die Alhidade bewegte sich auf einer Fläche um einen Ring, der nicht einmal mit Stellstiften, sondern nur mit 3 Schrauben befestiget war. Durch längern Gebrauch bekam die Alhidade Luft, wurde locker und lief, doch nur wenig, excentrisch. Die Theilung war ziemlich gut, und zeigte mit Hilfe des Nonius von 5 zu 5 Minuten; mit einiger Uebung im Schätzen von Minute zu Minute, doch faßte der Nonius nicht vollkommen seine 13 Grade. Der Nonius auf dem Vertikalquadranten zeigte nicht

den nothwendigen trigonometrischen Kalkuln so bewandert, daß sie die Bearbeitung in einer erwünschlichen Zeit vollbringen könnten?

Für

---

o Punkt, wenn die Axe des Tubus horizontal stund. Beim Libelliren und bei Höhenmessungen mußte also eine Korrektion angewendet werden.

Die Achse des Tubus war nicht parallel auf seine Fläche, auf der er sich bewegte, und machte daher keinen ganzen, sondern einen vom ganzen 47′ entfernten Parallel-Cirkel. Die Fläche, auf der die Vertikalbewegung geschah, stund nicht senkrecht auf die horizontale Scheibe, und der Inklinationsfehler betrug 55′. Wie diese letztern zwey Fehler, auch bey Instrumenten, die in vertikaler Bewegung nur Quadranten, nicht ganze Cirkel haben, am leichtesten bestimmt werden, kann ich aus Mangel des Raumes nicht erklären; die aus denselben entstehenden Differenzen der wahren und scheinbaren Winkel fordern eine in Gebirgsländern zum Gebrauche solcher Instrumente unumgänglich nothwendige Korrektionstabelle. Mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie berechnete ich dieselbe für je fünf Grade Erhöhung über den Horizont, und Vertiefung unter denselben.

Bei der horizontalen Bewegung war nur ein Vernier angebracht; ich mußte also alle Objekte von jeder Station aus mit einer Deklinationsveränderung des Instrumentes wenigstens zweymal aufnehmen, sowohl um mich wegen des vielfältigen Fehlaufschreibens sicher zu stellen, als auch um genauere Winkel zu erhalten. Wer ein solches Instrument eigenthümlich besitzet, dem mäche ich folgenden Vorschlag: Er lasse auf die Alhidade zwei Streife von dünnem Messingbleche unter was immer für einem Deklinationswinkel also befestigen, daß sie bis auf den ausgetheilten horizontalen Kreis, wie die Alhidade, reichen; statt des Verniers mache man auf jeden Streif mit dem Grabstichel nur einen feinen Einschnitt. So können wenigstens die Grade dreifach aufgeschrieben werden. Daher ist im Winkel wegen des Fehlschreibens auch bei einer einzigen Aufnahme nie ein Fehler von einem ganzen Grade zu befürchten.

Für diesen Fall nun, in welchem die oben beschriebenen Instrumente, wenigstens bei nicht horizontaler Lage des einen Schenkels, nicht mehr ohne Fehler gebraucht werden können, schlage ich folgendes Instrument vor.

d) Beschreibung eines Rechtwinkelmessers auf nicht horizontalem Boden.

§. 5.

Man setze zwei Leisten, jede etwa 1 Fuß lang, kreuzweise übereinander; auf die Mitte dieses horizontalliegenden Kreuzes, oder Fußgestelles, wird eine Vertikal-Säule mit folgender Zurichtung aufgeschraubet: Sie hat in der halben Höhe ein der Fläche nach vertikalstehendes Scheibchen mit einer viereckichten kleinen Oeffnung in der Mitte. Ein gleiches und ebenfalls vertikalstehendes Scheibchen hat sie am Ende; aber so, daß es zu dem untern einen Deklinationswinkel von 90° machet. An beide diese im Durchmesser einen Zoll große Scheibchen wird nun vermittelst einer Schraube wiederum ein anderes Scheibchen mit einem längern krumm gebogenen Arme also angebracht, daß es um die Achse oder um die Schraube beweglich ist. Endlich an die Arme dieser zwei Scheibchen werden zwei Fernröhre befestiget. Beide diese Fernröhre bewegen sich in Vertikalkreisen, und zwar in ganzen Cirkeln, auch so, daß, wenn das

eine

eine etwa den Meridian beschreibet, sich das andere von Ost über das Zenith nach West beweget. Diese Bewegung soll aber sehr genau sein. Daher müssen die Scheibchen 1) genau vertikal stehen; 2) müssen die Achsen der Fernröhre genau zu den Flächen ihrer Scheibchen parallel sein; 3) müssen die obern Scheibchen zu den untern genau einen Deklinationswinkel von 90° machen. Diese Anrichtung mit allen angezeigten Erfodernissen wird bei ganzen Stücken äußerst schwer erhalten, und von keinem Mechaniker zu Stande gebracht. Daher ist nothwendig, daß man fürs erste die Vertikalsäule dreifach abgliede, nämlich einmal unter dem untern, und zweimal zwischen dem obern und untern Scheibchen. Eine männliche Schraube mit einem viereckichten Kopfe hält die Stücke zusammen, statt einer gegenübergesetzten Mutter kann das Gewinde sogleich in das zweite Stück eingeschnitten werden. Die Achse dieser Schraube ist zur Achse ihres angehörigen Scheibchens, an welches das bewegliche Fernrohr angebracht wird, winkelrecht. Vom untern Stücke gehet über die Schraube hinauf noch ein kleiner Arm, an welchem zwei kleine Schrauben, die eine zum Ziehen, die andere zum Schieben, nnd zwar zur Achse des Scheibchens parallel angebracht sind, um dem obern Stücke in seiner vertikalen Stellung eine kleine Bewegung zu geben.

ben. Ist die Vertikalstellung zur Vollkommenheit gebracht, so wird erst die untere stärkere Straube mehr angezogen, um der Vertikalsäule alle Luft zu etwaiger Beweglichkeit zu benehmen. Ein gleicher Mechanismus ist unter dem obern Scheibchen senkrecht, und ein zweiter wagrecht, ein gleicher endlich auch an jedem Arm der zwei Fernröhre angebracht. Die ganze Säule sammt den Armen enthält also 14 Schrauben. Die Stücke müssen eine solche Form und Krümmung haben, daß die Scheibchen herausgebogen sind, und folglich schön flach abgeschliffen werden können. Die zwei Schraubenspindeln, welche die Scheibchen zusammen halten, sind am Kopfe und nahe daran cylindrisch abgedreht, weiter abwärts viereckicht abgefeilt, und endigen sich in ein Gewinde, damit auf der entgegengesetzten Seite eine Mutter mit Flügeln angeschraubet, und so, wenn durch Sonnenhitze oder Wind das Oehl ausgezogen, oder zähe wird, die Schraube mehr angezogen, oder nachgelassen werden kann, ohne daß sie durch Bewegung des Fernrohres locker werde. Ich schnitt alle Stücke mit Hilfe eines Laubsägleins und eines Schraubenstockes von Tannenholz aus, gab sie einem Waffenschmied, ließ darnach die Maschine, damit sie nicht schwer und dennoch stark würde, von Eisen machen, und von einem Uhrmacher in das reine bringen.

Diese Maschine scheint etwas zusammengesetzt

setzt zu sein, ist aber von jedem Uhrmacher leicht zu verfertigen, und lauft auf keinen hohen Preis auf. Ich glaubte, wenigstens nichts zu verlieren, wenn ich mehrere Stücke ohne Fernröhre, jedes zu 4 höchstens 5 fl., zu liefern hätte.

Das ganze Instrument wird auf einen Meßtisch gestellet. Wenn aber der Meßtisch zu lästig scheint, mag man einen eigenen hierzu verfertigen lassen, wie es bei dem Winkelkreuze gewöhnlich ist. Der Meßtisch gewährt dem Instrumente den Vortheil, daß es auf demselben, im Falle man nicht mehr weit von dem Punkte, über dem das Instrument stehen soll, entfernt ist, noch um einige Zolle hin und her gerückt werden kann, ohne daß man den Tisch selbst nachzurücken hat. Soll ein oder der andere Punkt sehr genau bestimmt werden, und ist die Fläche etwas stark inklinirt: so stellet man den Meßtisch mit Hilfe einer Wasserwage horizontal. Weil aber in der horizontalen Lage niemals die äusserste Schärfe erforderlich ist: so wird man für diesen Fall mit einer cylindrischen Libell geschwinder zu rechte kommen, als mit einer runden Kapsel. Man darf nämlich nur das tiefer liegende Ende der Libell ein wenig mit der Hand erhöhen, um zu sehen, wie viel etwa an der horizontalen Lage noch fehle. Der senkrecht unter dem Instrument liegende Punkt auf dem Boden wird durch ein Instrument bestimmt, wie Spengler

ler §. 369. es beschreibet. Man braucht zu diesem Instrumente nur kleine astronomische Fernröhre, jedes höchstens 1 Fuß lang. Daher das untere Scheibchen etwa 7, das obere aber 11 Zolle über das Fußgestell erhöhet sein kann. Wird eines der zwei Fernröhre vertikal gestellet, so kann das andere in einem ganzen Zirkel umgetrieben werden. In den Brennpunkt eines jeden Fernrohres wird statt des Mikrometers ein Kreuz von feinem Menschenhaar gesetzt, damit es auch bei dunkelm Wetter und herannahender Nacht gut sichtbar sei.

Der Tisch macht das Instrument zwar etwas lästig; daß es aber deßohngeachtet dem Meßkreuze ohne Vergleich vorgezogen werden müsse, und daß der Ankaufpreis, um den es höher zu stehen kommt, in ein Paar Tagen ersetzt werde, ist gar keinem Zweifel unterworfen; denn man bestimmt mit diesem Instrumente 5 und mehrere Punkte, während dem man mit den unschicklichen Diopteru des Meßkreuzes nur Einen, und den nicht genau findet. Der Gebrauch des Instrumentes ist vorzüglich folgender: Es dienet 1) statt des Meßkreuzes auf inklinirten Flächen, um Punkte einer Linie zu bestimmen, auf welche Perpendikularlinien fallen, und bei Aussteckung der zu vertheilenden Gemeindsböden; 2) im Abgange der bei b und c beschriebenen Instrumente, um Netze der Fluren zu konstrui-

ren.

ren; 3) um über bückelichte Anhöhen oder Hügel gerade Linien zu ziehen, die man durch kein Instrument, auch nicht einmal durch die meistens fehlerhaften Winkelmesser so genau erhält, als durch gegenwärtiges Instrument.

§. 6.

Das Reguliren der ersten zwei Instrumente geschieht auf folgende Weise: Man stellt sich mit dem Instrumente in gerader Linie zwischen zwei Gegenstände, etwa auf den Punkt c Fig. 3. zwischen zwei Fahnen a und b. Ob das Instrument in gerader Linie sei, kann ein Gehilfe, der bei a oder b steht, sagen. Man visirt über dem Spiegel nach a; durch den Spiegel wird man zugleich die beiläufig winkelrecht liegende Gegend d sehen. In dem durch das Instrument mit a vertikal erscheinenden Punkte d läßt man ebenfalls eine Fahne stecken. Nun visirt man nach d, und wird durch den Spiegel den Punkt b erblicken; oder man kehrt das Instrument also um, daß die Fläche, die vorher gegen das Zenith sah, nun gegen das Nadir gewendet wird. Sodann visirt man nach b, und wird im Spiegel in dem nämlichen Vertikalkreise d finden, wenn anders das Instrument nicht noch einer Korrektion bedarf. Im entgegengesetzten Fal-

le geht man in der Linie ab so lange vorwärts oder rückwärts, bis d und b zusammenfließen.

Die Mitte zwischen diesem und dem vorher angenommenen Standorte c wird der wahre Punkt sein, auf den die Perpendikularlinie aus d fällt, und von welchem aus die Korrektion des Instrumentes vorgenommen werden kann. Daß das dritte Instrument einer ähnlichen Regulirung fähig sei, ist von selbst einleuchtend.

II.

Gebrauch dieser neu vorgeschlagenen Rechtwinkelmesser sammt der Lösung einiger einschlagenden Fragen.

§. 7.

Die Anwendung der oben beschriebenen Instrumente soll zwar jedem praktischen Feldmesser von selbst beifallen. Allein da noch immer Feldmesser geduldet werden, die ihre Böden auf eine unschickliche Weise in lauter Triangel vertheilen, die in denselben angenommenen Grundlinien sammt den Höhen so, wie sie ihnen vorkommen, horizontal oder nach der schiefen Lage messen, nach dieser Vermessung die Inhalte der Triangel be-

rech-

rechnen, und wiederum in Triangeln die Austheilung machen, meistentheils ohne Zeichnung, auch ohne Rücksicht auf die Ungleichheit der Böden ꝛc. und auf diese Weise Land und Leute über alle Maßen betrügen: so würde ich meinen Zweck verfehlen, wenn ich nicht wenigstens eine kurze Anleitung beifügte, wie zugängliche horizontale, oder nicht sehr inklinirte Böden zu vermessen und zu vertheilen seien. Am besten glaube ich dieses in einem Beispiele leisten zu können. Es sei daher etwa ein Grundstück, Gemeindsboden, Viehweide ꝛc., wie Fig. 4. zu vermessen.

Man wählet nach der Länge des Grundstückes am Anfange A und am Ende B, zwei Punkte, nach Belieben, derer Entfernung voneinander in gerader Linie AB meßbar ist. Wenn man an den äußersten Enden des Feldes nicht zwei Punkte findet, derer Entfernung voneinander unmittelbar gemessen werden kann: so wählet man einstweilen eine kürzere Linie, welche dann, wie wir im Folgenden sehen werden, nach Belieben verlängert wird. Zuerst werden zwei Fahnen in A und B, und dann nach Erforderniß der Länge, mehrere Fahnen in gerader Linie zwischen A und B auf folgende Weise ausgestecket. Der Feldmesser, für den Fall eines sehr langen Feldes auch mit einem Fernrohre versehen, stellt sich hinter den in A ausgesteckten Fahnen,

drückt

drückt denselben ein wenig schief, damit er vertikal über dem A Punkte nach der Fahne B sehen kann, und läßt seine Gehilfen, einen nach dem andern, in beliebigen Entfernungen nach einer auf die Linie AB winkelrechten Richtung solange vorwärts oder rückwärts gehen, bis die Fahne mit A und B in gerader Linie zu stehen kommt.

Wenn die Linie AB sehr lange ist, daß also die nahe bei B stehenden Gehilfen die Zeichen des Feldmessers nicht mehr sehen können: so müssen die nähern Gehilfen als Ordonnanzen dienen. Es kann auch der Feldmesser bei A zuerst seinen nächsten Gehilfen, dieser den dritten u. s. w. dirigiren. Auf eine ähnliche Weise kann auch jede gerade Linie, und zwar auf horizontalem Boden, zuverlässig genau, nach Belieben verlängert werden.

Wenn die Fahnen in gerader Linie stehen, so wird diese Linie von A nach B mit der Kette gemessen; der hintere Kettenzieher zieht jedoch die Stecknadeln *) nicht aus, sondern läßt sie alle stecken. Hinter den Kettenziehern geht ein dritter Handlanger mit einem Bündel von ohngefähr 1½ Fuß langen hölzernen Pfählen. Dieser zieht die Steck-

*) Stecknadeln oder Absteckstäbe sind einen starken Schuh lange Stücke Eisendraths, unten zugespitzt, oben in Ringlein gebogen, um leicht gesteckt und angefaßt werden zu können. Mit einem Paar Dutzend ist man genugsam versehen, und so viele trägt man leicht.

Stecknadeln aus, und schlägt an ihre Stelle die durch Hilfe eines Röthels mit Nro. 1. 2. 3. ꝛc. bezeichneten Pfähle. Man bedarf so vieler Pfähle, als Kettenzüge sind. Die Nummern der Pfähle bedeuten also so vielmal 50 oder halbhundert Fuße, als sie Einheiten anzeigen; z. B. 19 zeiget an, daß bis dahin von A 950 Fuß seien. Auf Fig. 4. werden die Pfähle durch größere Punkte ausgedrückt.

Hat man diese ganze Linie, die Grundlinie, Situationslinie, oder Base genannt wird, nach der eben mitgetheilten Vorschrift gemessen, und die Pfähle ausgestecket: so geht der Feldmesser mit seinen Gehilfen auf den Anfangspunkt A zurück, und fängt an, den rechten (hier nördlichen) halben Umfang des Vieleckes auf folgende Weise zu vermessen. Bei a, b, c, d und allen Punkten, wo der Umfang eine bedeutende Krümmung hat, werden nach und nach Fahnen ausgesteckt. *) Pfähle werden im Umfan-

*) Fahnen sind zu gegenwärtigem Gebrauche den leeren Stangen weit vorzuziehen. Man nimmt dazu dünne, ohngefähr 6 Fuß lange Stäbe, an welche rothe und weise Wimpeln, jede gegen einen halben Quadratfus groß, angenagelt sind. Solche Fahnen sind weit sichtbarer, als leere Stangen. Mit 10 oder 12 derselben ist man genugsam versehen, um bequem messen zu können; und so viele trägt ein Handlanger ohne viele Mühe, während daß derselbe nur eine oder zwei Stangen nachzuschleppen im Stande ist, indem sie groß sein müssen, um wie immer sichtbar zu werden. Für unebene Gegenden mag man sich auch ein Paar etwas hohe, und große Fahnen machen lassen.

fange bei dieser Vermessung nicht geschlagen. — Es kann auch geschehen, daß die Grundlinie, wie z. B. in gegenwärtigem Falle, wo die Perpendikularen aus a und b rückwärts von dem Punkte A fallen, verlängert werden muß. Auch auf dieser verlängerten Linie Pfähle zu schlagen, ist eben nicht nothwendig. Es können die Stecknadeln so lange, als man sie braucht, stehen bleiben. — Der Feldmesser erkennt auch mit freiem Augenmaaße, daß die Perpendikulare von a auf die verlängerte Grundlinie ohngefähr zwischen II und III falle. Er läßt also die Kettenzieher die Kette zwischen den Pfählen II und III anlegen; steht dann mit einem Fuße rechts, mit dem andern links an die Kette hin, und visirt durch den zuerst beschriebenen Rechtwinkelmesser über dem Spiegelchen nach der Fahne B, die hier mit der Fahne A geradlinig liegen, und von derselben gedeckt werden wird. Da bekommt er nun durch das Spiegelchen die bei a ausgesteckte Fahne unter B (und A) vertikal zu sehen, wenn er anders auf jenem Punkte der Grundlinie steht, auf den die aus a gezogene Perpendikulare fällt. Wenn aber die Fahne a nicht vertikal unter B (und A) gesehen wird: so muß der Feldmesser auf der Grundlinie so lange vorwärts oder rückwärts gehen, bis die Fahnen durch den Spiegel und über demselben in einander fließen. Ein Senkel

kel unten mit einem kleinen Bleigewichtgen, oben mit einer Schlaufe, um deßwillen versehen, damit ihn der Feldmesser mit dem Daumen bequem unten an den Rechtwinkelmesser hinhalten kann, wird auf der Grundlinie und der Kette den Punkt genau zeigen, wohin die aus a gelassene Perpendikulare fällt. Ich setze, es geschehe dieses 5 Fuß von II gegen III, so ist dieser Punkt 105 Fuß von 0, oder dem Anfangspunkte bei c entfernt, und wird in das Manual, wie weiter unten zu sehen ist, unter der Aufschrift Absciſſen (oder Längen) eingetragen.

Von diesem Punkte 105 wird nun mit der Kette nach der Fahne a gemessen, und die gefundene Weite in dem Manual unter der Ausschrift Halbordinaten (oder Breiten) eingeschrieben. Weil aber die Absciſſe rückwärts von dem 0 Punkte gezählet wird, und die Ordinate links an der Grundlinie liegt, obschon sie zum rechten halben Umfange des Poligons gehöret: so müssen beide mit negativen Zeichen in das Manual eingetragen werden. Das nämliche ist auch von dem Punkte b zu verstehen.

Auf ähnliche Weise, wie a, werden auch alle folgende Punkte b, d, e, f ꝛc. und nach diesen auch der halbe Umfang des Poligons zur

lin-

linken Seite a, p, q, r ꝛc. gemessen, so wie die punktirten Linien der Figur ohngefähr anzeigen.

Damit die Kettenzieher, durch das Anlegen der Ketten zwischen zwei und zwei Pfählen, und durch das Warten bei Aufsuchung der Abscisse oder des Punktes, auf den eine Perpendikulare fällt, nicht gehindert würden, zog ich auf der Grundlinie von A gegen B eine mehrere hundert Fuß lange Schnur, die an einem einfachen 3 Fuß langen Haspel mit einem Handgriffe behend auf und abgewunden werden konnte. Weil man aber wenigstens durch das zuerst beschriebene Instrument die Perpendikularpunkte sehr genau findet, und weil man sich auch durch mehrere in der Grundlinie ausgesteckte Fahnen leicht in gerader Linie halten kann, so ist die Schnur eben nicht sehr nothwendig.

Wenn der Umfang des Poligons an einigen Krümmungen wieder rückwärts geht, wie zwischen Nro. 14 und 15, wie auch 19 und 20 rechts, dann bei 4 über dem Wege links an der Grundlinie, so werden auf die Ordinaten Perpendikulare gelassen, und auf diese Weise die eigenen Abscissen und Ordinaten bestimmt.

Wenn zu einer Seite viele Halbordinaten sehr lange sind, und also mühsam zu messen wären,

ren, so ziehet man nach 2, 3, 4 hundert Fuß etc. eine Parallele zur Grundlinie CD; man nimmt aber ein Multiplum von 100 an, damit das Eintragen in das Manual, und die Berechnung erleichtert, die Reduktion ersparet werde.

Wenn ein Weg oder ein Bach durch das Grundstück geht: so wird der Anfang und das Ende seiner Breite bei jeder Ordinate bemerket; wenigstens, wenn seine Seiten nicht parallel laufen etc. Kommen einige Ordinaten weit voneinander zu stehen, und fallen vom Wege bedeutende Krümmungen dazwischen: so müssen für dieselben, wie für die Gränzpunkte, besondere Ordinaten gezogen werden. Durch diese Vermessung wird zugleich die Breite des Wegs zwar nicht nach winkelrechter Richtung auf seine Länge, wohl aber nach der Lage der Ordinaten bestimmt, und diese Breite giebt den Ansatz zu einer bequemen Inhaltsberechnung des Wegs (oder des Bachs).

Wenn inner dem Grundstücke ein Teich, Weiher, See, Wald etc E liegt: so werden die Gränzpunkte desselben durch ein um ihn gezogenes Viereck, und durch die hierauf gezogene Perpendikularlinien, oder auch nur allein durch Absciſſen auf den winkelrechten Linien lx und 10 ... 15 bestimmt. (Siehe §. 238. P. Helfenzrieders Geodäsie.)

Auf

Auf eine ähnliche Weise können oft auch viele Punkte des Umfanges aus zwei winkelrecht aufeinander stehenden Linien äußerst vortheilhaft bestimmt werden.

Wenn eine winkelrechte Linie (Ordinate) wegen eines vorstehenden Waldes oder Wassers nicht geradezu ausgezogen werden kann: so wird deßwegen keine Linie unter einem schiefen Winkel gezogen, sondern statt dessen werden sowohl bei kleinen Grundstücken, als auch bei ganzen Fluren, stuffenweise (stiegenförmig) Parallelen gezogen, weil man dadurch schon alle nothwendige Angaben zur Berechnung erhält. Das stuffenweise Messen kann mit den oben beschriebenen Instrumenten fertig und genau geschehen; nur dürfen der Stuffenlinien nicht zu kurze, und nicht zu viele angenommen werden. Ist man aber genöthiget, eine kurze anzunehmen: so wird ihr an einem der zwei Ende eine sogenannte blinde Verlängerung gegeben, nämlich eine Fahne in möglichst großer Entfernung ausgesteckt; vermittelst derselben kann sodann der nachfolgende rechte Winkel mit zuverlässiger Genauigkeit bestimmet werden.

Eben so können auch manche Wälder aufgenommen werden, und in einigen Fällen z. B. wenn der Wald sehr viele Krümmungen und kurze Linien

hat,

hat, mit einer gewachsenen Hecke umgeben ist, und von mehreren Gränzpunkten zu den nächstgelegenen keine unmittelbare Aussicht gewähret ꝛc., dürfte diese Weise wegen der einfachen Berechnung vortheilhafter sein, als die aus den Werken der H.H. P.P. Neumann und Dätzel rühmlichst bekannte Methode, aus der Peripherie zu vermessen. — Wenn der Umfang keine stark gebrochene Gränzlinien, sondern nur langsam sich verlierende Krümmungen hat: so ist es zur Berechnung vortheilhaft, nur alle hundert, oder wenn es sich thun läßt, alle zwei hundert Fuß eine Ordinate zu ziehen. Fig. 4 von N. 12. bis Ende südlich am Wege.

Die Zeichnung eines also aufgenommenen Poligons geschieht auf eine einfache und leichte Weise. Es werden nämlich mit Hilfe eines verjüngten Maaßstabes und eines Winkelmaaßes, oder besser einer Reißschiene *), alle Abscissen und Halbordinaten auf das Papier aufgetragen, und die Endpunkte mit geraden Linien zusammengehängt; und so ist die Figur fertig.

Die Orientirung eines also aufgenommenen Viel-

*) Meine Reißschiene hat eine doppelte Querleiste, wovon die Hälfte beweglich ist. Sie dienet also auf einer Seite, um Perpendikulare, auf der andern, um unter schiefen Winkeln Linien zu ziehen. Ich ließ ein ausgetheiltes Scheiblein mit einem Nonier auf sie anbringen. Dadurch ist mir der Transportär entbehrlich, und ich erhalte genauere Winkel.

Vieleckes wird nach der bekannten Methode auf der Grundlinie mit dem Meßtische und der Magnetnadel vorgenommen. Muß sie aber sehr genau werden, wie z. B. bei der Aufnahme einer ganzen Gegend: so erhält man dieselbe durch ein Theodolit vermittelst des horizontalen Winkels, den zwei inner dem Poligone gelegene, bestimmte Gegenstände mit dem einen Sonnenrande machen, und aus dem für die Zeit der Beobachtung berechneten Azimuthe der Sonne mit beigefügter Korrektion für den halben scheinbaren Durchmesser der Sonne.

Die Weise, den Inhalt des Poligons zu berechnen, fällt Jedem von selbst bei: man erhält lauter Trapezien. Die Dreiecke am Anfange und am Ende kann man auch als Trapezien betrachten, worin aber die eine parallele Seite unendlich klein ist. Die Ordinaten (oder Breiten) sind die Längen der Parallelen, die Differenzen der Abscissen aber (oder der Längen) sind die perpendikularen Entfernungen je zweier Parallelen. Man berechnet also die Trapezien zur Rechten der Grundlinie besonders, die zur Linken wiederum besonders (wenn schon die halbordinaten, oder südlichen und nördlichen Breiten, nicht auf den nämlichen Punkten der Grundlinie zusammentreffen), addirt die Trapezien auf jeder Seite in eine Partialsumme, und endlich diese Partialsummen sammt

den

den etwa durch gezogene Parallelen zur Grundlinie erhaltenen Parallelogramen in eine Total-Summe. Es versteht sich aber von selbst, daß man die ausser den Umfang fallenden Trapezien, z. B. von a bis c, von l bis o ꝛc., negativ nehmen müsse. So muß man, um den Inhalt zwischen den Punkten c b a p q r zu erhalten, das Trapezium zwischen den Halbordinaten c und b, und jenes zwischen b und a abziehen von der Summe der Trapezien zwischen den Halbordinaten a und p, p und q, q und r.

Wenn der Umfang an einigen Theilen rückwärts geht, wie z. B. zwischen 14 und 15 rechts ꝛc., werden die Trapezien, die auf einer Ordinate winkelrecht aufstehen, $\alpha\ \beta\ \gamma\ \Delta\ \delta$, wenn ihrer sehr viele sind, besonders berechnet; wenn aber derer nur wenige sind, so werden sie füglich in die Rechnung gebracht, ohne dieselbe zu unterbrechen; z. B. es seien folgende Linien gemessen worden: Fig. 4. über 14 und 15.

Auf der Grundlinie.		∞ Auf d. am Ende der Absc. 744 errichteten Ordinate.	
Absciſſen.	h. Ordinat. rechts.	Entfern. von d. Grundl.	Perpendikl. rechts.
655	0	68	0
672	21	84	22
700	13	96	62
732	33	117	67
744	68 + 86	148	36
		154	0

Wenn

Wenn die Perpendikularen von der Abscisse 744 abgezogen, und die Entfernungen von der Grundlinie als Halbordinaten angenommen werden: so erhält man die ganze Berechnung, wie sie hier steht.

Differenz der Abscis.	Abscissen.	H.ordinat. rechts.	Summen d.Ordinat.	Halbprodukte Trapez. Inh.
	655	0		
+ 17			21	+ 178
	672	21		
+ 28			34	+ 476
	700	13		
+ 32			46	+ 736
	752	33		
+ 12			101	+ 606
	744	68		
— 22			152	— 1 672
	722	84		
— 40			180	— 3 600
	682	96		
— 5			213	— 532
	677	117		
+ 31			265	+ 4 107
	708	148		
+ 36			302	+ 5 436
	744	154		
rev.				

Algebr. Summe = 5 735

Die ganze Bearbeitung einer geometrischen Aufnahme muß auf diese oder eine ähnliche Weise tabellarisch bearbeitet werden, wenn man sich nicht der nächsten Gefahr aussetzen will, viele und große Fehler zu begehen. Durch die Tabellen

len erhält man nicht nur eine kurze, und leichte Uebersicht seiner Arbeiten, sondern die Berechnung selbst geht auch viel geschwinder von statten, wenn man auf folgende Weise zu Werke geht.

Mit Hilfe eines Parallellineals und eines Bleistifts zieht man zuerst die aufrechten, und Querparallelen; dann werden die Abscissen, und Ordinaten aus dem Manual in ihre Kolumnen eingetragen. Ist dieses geschehen, so wird nicht sogleich die ganze Berechnung eines Trapeziums nach dem andern vorgenommen, sondern es werden zuerst alle unmittelbar aufeinander folgenden Abscissen voneinander abgezogen, daß man auf diese Weise die Differenzen erhält. Sind diese aufgeschrieben, so nimmt man die Revision vor, ob nicht gefehlet worden sei. Man addirt nämlich auf jeder Seite besonders, alle Differenzen in Summen, oder wenn die Differenzen vermischt, aus positiven, und negativen Zahlen bestehen, in algebraische Summen; ist sodann jede Summe gleich der Differenz zwischen der obersten, und untersten Abscisse der Seite: so ist man seiner Berechnung sicher; widrigenfalls kann der Fehler durch Vergleichung der Summen einzelner Differenzen mit den Differenzen der entsprechenden ersten und letzten Abscissen leicht entdeckt werden.

Man schreibet endlich unten an die Kolum-

ne der Differenzen das Wort revidirt, damit nicht etwa in der Folge noch Zweifel entstehen mögen.

Wenn mit den Differenzen alles im Reinen ist: so werden zwei und zwei Ordinaten zusammen addirt, und die Summen, wie die Tabelle weiset, an ihre gehörigen Stellen in die Kolumne der Summen der Ordinaten eingetragen.

Hierauf wird jede Summe mit der ihr entsprechenden Differenz der Abscissen multiplizirt. Auch bei dieser Arbeit läßt sich ein Vortheil anbringen. Zuerst wird auf das Papier eine Summe mit der ihr entsprechenden Differenz der Abscissen, unter die andere, und neben die andere also angeschrieben, daß zu ihrer Multiplikation, und zur Division des Produktes durch 2 hinlänglicher Raum leer bleibe. Sodann wird multiplizirt, und erst, wann alle Zahlen multiplizirt sind, werden ihre Produkte halbirt. Endlich werden diese Halbprodukte, Trapetien-Inhalte unmittelbar nacheinander in die Rechnungstabellen eingetragen. Gebraucht man statt des Papiers eine Schreibtafel zur Multiplikation rc.: so setzet man so viele Paar Faktoren untereinander, und nebeneinander, als die Tafel faßt.

Die Probe über diese Berechnung wird auf

fol-

folgende Weise vorgenommen: Auf einer Schreibtafel, oder auf dem Papier wird ein Halbprodukt nach dem andern durch die Hälfte seines größern Faktors dividirt; der Quotient muß der kleinere Faktor sein; widrigenfalls ist in der Multiplikation, oder Halbirung gefehlet worden. Z. B. Wenn wir das obige letzte Halbprodukt 5 436 durch $\frac{302}{2} = 151$ dividiren: so erhalten wir 36. Es ist aber nicht nothwendig, die Division ganz zu vollenden; ein nicht ganz mechanischer Rechner sieht sogleich, ob die letzte Ziffer des Quotienten zutreffen könne, oder nicht. Es hat keine Wahrscheinlichkeit, daß auf diese Weise ein Fehler unbemerkt bleibe; und sollte es geschehen, so ist er nicht von Bedeutung. Auf diese Art rechnet Einer weit sicherer, und geschwinder, als zwei, die miteinander das Nämliche rechnen. Hat man Gehilfen, so giebt man jedem ein besonderes Stük zu rechnen.

Die von mir angezeigten Vortheile können nur jene mißkennen, die nie eine praktische Arbeit vorgenommen haben. Genug; die Berechnung fordert auf diese Art nicht die halbe Aufmerksamkeit, und Geistesanstrengung, ist ohne Gefahr zu irren, und geht, weil man immer gleiche Arbeit hat, um vieles geschwinder von statten, so zwar, daß die schreibende Hand vor dem Kopfe ermüdet. Zwar verlängern die Pro-

ben, welche über die Rechnungen gemacht werden müssen, die Arbeit ein wenig. Aber ohne dieselben setzt man sich der Gefahr aus, viele und große Fehler zu begehen. Ist man auch nachher so glücklich, einen oder den andern Fehler durch ein gutes Augenmaaß aus der Zeichnung zu erkennen: so tritt die verdrußvolle Nothwendigkeit ein, sehr große Rechnungen durchaus zu wiederholen.

Die Berechnung könnte zwar noch auf eine andere Art vollbracht werden. Man könnte nämlich die Summen je zweier Ordinaten mit den halben Differenzen der Abscissen, oder aber die ganzen Abscissen mit den halben Summen der Ordinaten, oder mit den gezählten mittlern arithmetischen Proportionalgrößen multipliziren. Allein da im Durchschnitte der halbe Theil der Faktoren ungerade ist, und daher die Hälfte dieser Faktoren am Ende den Bruch $\frac{1}{2}$ oder 0.5 bekommen würde: so wäre des nothwendigen Probemachens wegen im Rechnen kein Gewinn, wenn man auch wenig Vorliebe zu größerer Genauigkeit haben, und diese Brüche vernachlässigen wollte. Sollte man bei großen Ordinaten den kleinern Faktor, eine ungerade Abscissen-Differenz, halbiren, und in der Multiplikation den Bruch $\frac{1}{2}$ vernachlässigen: so würde der Fehler auch sehr bedeutend werden.

Eine um etwas, jedoch nicht um vieles, größere Zeitersparniß könnte man dadurch machen, daß man statt der halben Produkte sogleich die ganzen Produkte einschriebe, und am Ende die Summen der Produkte halbirte.

Auf unbrauchbare Flächen, die inner dem Vielecke liegen, wird bei der Flächeninhaltsberechnung durch die Trapezien, wenn man nur den Inhalt zu finden, und keine Vertheilung zu machen suchet, keine Rücksicht genommen, sondern sie werden erst am Ende der Berechnung von der Summe abgezogen, und zwar werden die Pfützen, Teiche, Wälder, steinichte und felsenartige Böden ꝛc., wie das große Poligon selbst, nach den oben bestimmten Angaben berechnet. Wege und Bäche werden, wenn sie gerade, und mit beinahe parallelen Seiten laufen, also abgerechnet, daß man ihre wahre Länge, mit ihrer wahren Breite (winkelrecht auf ihren Lauf) multiplizirt, und das Produkt von dem Inhalte des Poligons abzieht. Wenn sie aber eine ungleiche Breite haben, oder aber, im Falle einer durchaus gleichen Breite, nicht gerade laufen, und überdieß das Grundstück vertheilet werden muß: so wird der Abzug in jedem Trapezium insbesondere dergestalt berechnet, daß man die perpendikulare Entfernung je zweier Ordinaten mit

der arithmetisch mittlern Wegs = (oder Bachs =) Breite nach der Lage der Ordinaten multiplizirt, wie sie nämlich nach der oben gegebenen Vorschrift vermessen worden sind.

Wenn man den Flächeninhalt zu jeder Seite des Wegs (oder Baches) insbesondere zu wissen verlangt, wie für den Fall, da das Grundstück zu vertheilen ist, und die Gränzen einerseits z. B. am Wege, nur allmählige Krümmungen haben: so ist es zur Berechnung vortheilhaft, die wegen der entgegengesetzten Seite, oder wegen des Umfanges nothwendig zu ziehenden Halbordinaten über die Grundlinie bis an den Weg zu verlängern, wie aus Fig. 4. zwischen N. 3 und 10 zu ersehen ist. Wenn aber der Umfang beiderseits so allmählige Büge hat, daß ohne bedeutenden Fehler nur alle 200 Fuß eine Ordinate gemessen werden darf: so fließt aus dieser Vermessung für die Inhals = Berechnung noch ein größerer Vortheil; man nimmt nämlich statt der ganzen Differenz zweier Abscissen die halbe Differenz, die in diesem Falle allzeit = 100 ist, und daher nicht lange gesucht werden darf. Statt der Multiplikation aber werden wegen des Faktors 100 zur Summe je zweier Parallelen, oder Ordinaten nur immer zwei Nullen hinzugesetzt. Somit ist schon die ganze Multiplikation vollbracht. Werden bei größern Krümmun-

mungen alle 100, oder gar alle 50 Fuß Ordinaten gezogen: so dürfen diese Summen mit zwei angehängten Nullen im ersten Falle nur halbirt, im zweiten aber mit 4 dividirt werden, um die Inhalte der Trapezien zu erhalten. Diese letztere Weise zu messen, und zu berechnen hat für praktische Feldmesser eine beinahe unüberwindliche anziehende Kraft. Sie sagen: der Boden sei einer bei allen bedeutenden Krümmungen vorzunehmenden Vermessung nicht werth, sie koste zu viele Zeit, und Mühe, als daß man den Feldmesser dafür bezahlen wolle, oder könne. Es entsteht also die

Frage a)

Ob man nicht durchgehends die Methode nur alle 200, oder bei starken Krümmungen von 100 zu 100, höchstens stückweise von 50 zu 50 Fuß eine Ordinate zu messen, gebrauchen dürfe?

Antwort. Diese Rechnungsweise kostet weniger Mühe, und Zeit; sie mag also bei Flurvermessungen, bei Aeckern und Wiesen, die meistens ziemlich regelmässige Gränzen, lange, und selten stark gebrochene Linien haben, insoweit angewendet werden, daß alle Aecker, und Wiesen der Quere nach nur alle 200 Fuß durchgemessen wer-

werden. Jedoch müssen die dazwischen fallenden Gränzmarken (Markpfähle am Anfange und Ende) besonders bestimmt werden, wie es für sich selbst klar ist. Bei einzelnen Grundstücken, und Viehweidböden aber, die meistens sehr ungestaltete Gränzen haben, fehlen in einem einzigen Trapezium fast immer mehrere hundert, oft auch tausend, und noch mehrere Quadratfuß, wenn man auch in Fällen, dergleichen zwischen N. 14. und 15., N. 19. und 20, und N. 4 links am Wege vorkommen, jedesmal nach 100, oder auch nach 50 Fuß Ordinaten ziehen sollte. Dieß sieht jeder leicht ein, der bedenken will, daß eine nur 10 Fuß weit gebrochene Linie, ohne weitere Krümmung zwischen zwei gleich langen, 200 Fuß voneinander entfernten Ordinaten, schon einen Fehler von vollen 1000, sage: Tausend Quadratfuß, betrage. Sollte man stückweise nach allen 50 Fuß Ordinaten ziehen müssen: so dürfte man nach dieser Art in der Berechnung keine, oder nicht viele Zeit gewinnen. Zu dem Messen aber würde man mehr Zeit, als nach der gewöhnlichen Methode brauchen, besonders wenn man nach dieser nur bei größern Bügen Ordinaten zu ziehen, und die sehr kleinen Krümmungen zu vernachlässigen pflegt. Der Vorwand, daß sich die Fehler in der nur bei allen 200 Fuß der Grundlinie vorgenommenen Vermessung kompensiren, ist ungegründet; und wenn die Kompen-

pen-

pensation auch wirklich statt hätte, so wäre deßwegen der Fehler für den Fall einer Vertheilung doch nicht gehoben, der Besitzer eines einzelnen Theiles bekäme deßohngeachtet zu viel, oder zu wenig. Kurz; auf diese Weise wäre der Zweck des Gutsbesitzers bei der Vermessung der Grundstücke, nämlich ein wahres Bild, scharfe und gesicherte Gränzen, und einen genauen Inhalt derselben zu erhalten, verfehlet, und nur der Zweck des Feldmessers, seinen Beutel zu spicken, könnte erreicht werden. Hieraus mag nun jeder selbst urtheilen, welche Vermessungs-Methode der andern vorzuziehen sei.

Frage b)

Der Radius ist von dem Sinus eines Winkels, der nicht viel unter, oder über 90° zählt, sehr wenig unterschieden; also ist auch die schiefe Linie, oder Hypothenuse, die wegen eines etwas fehlerhaften Instrumentes statt der wahren Ordinate gemessen worden, wenig von dieser unterschieden; die Abscissen-Differenzen kompensiren sich. Es fragt sich also, ob, und welchen Fehler man deßohngeachtet mit einem fehlerhaften Instrumente noch machen könne; ob nicht das bisherige Winkelrohr hinlänglich, und eine größere Genauigkeit überflüssig sey? —

Statt

Statt der Antwort setze man folgenden Fall: Es seien

Differenz.	Abscissen.	Ordinat.	Summ.	Trapezien.
	0	200		
200	200	400	6 00	60 000
200	400	600	10 00	100 000
			Summe	160 000

Man verrücke nun die mittlere Ordinate um 4 Fuß in der Abscisse, so erhält man

	0	200		
204	204	400	6 00	61 200
196	400	600	10 00	98 000
			Summe	159 200

Der Unterschied von der vorigen Summe betragt volle 800 Quadratfuß, oder 8 Quadratruthen. Der Fall ist jedoch noch gelinde gesetzt, und kann mit ähnlichen Gränzen, dergleichen zwischen 14 und 15 2c. vorkommen, einen 4 bis 5 mal größern Fehler hervorbringen; nichts zu melden, daß man zugleich eine genaue Bestimmung der Gränzen verliert, oder nicht erhält.

Frage c)

Darf man bei diesen geometrischen Arbeiten die Decimalen der Schuhe, oder die Zolle vernachlässigen?

Ant-

Antwort. Wenn man die Decimalen beseitiget, so nimmt man die nächst größere, oder kleinere Zahl; man fehlt also in der Länge einer Linie höchstens einen halben Schuh; und weil man bald zugiebt, bald abzieht, so kompensirt sich in den Ordinaten dieser ohnehin unbedeutende Fehler wenigstens großentheils. In den Abscissen, in welchen der Fehler nur dann bedeutender wird, wenn eine Gränzlinie sich dem Parallelismus der Ordinaten nähert, vermindert sich der Fehler aus einer ähnlichen Ursache, weil nämlich die folgende Abscisse um eben so viel kleiner, oder größer wird, als die vorhergehende zu groß, oder zu klein angenommen ward. Wenn aber der Fehler auch wirklich nach seiner ganzen Größe verbleiben sollte: so ist er so geringe, daß ihn auch der kärgste Bauer nicht achtet; er beträgt höchstens einen halben Fuß breiten Strich Bodens, und zwar einen kurzen; denn in der Abscisse pflegt ein fleißiger Feldmesser keinen halben Fuß in dem Ausstecken der Theile zu vernachlässigen; von einer Ordinate zur andern ist gemeiniglich kein sehr großer Abstand; bei Flurvermessungen müssen die langen Aecker ihrer gemeiniglich nicht unbedeutenden Krümmungen wegen ohnehin alle 200 Fuß winkelrecht durchgemessen werden. — Wenn man nun noch beisetzet, daß man bei mehrern hundert Fuß langen Ordinaten, auch mit gehörig angewand-

tem

tem Fleiße, schon nicht mehr auf einen halben Fuß gutstehen, und selbst die Ackergränzen oft nicht auf einen halben Fuß angeben könne; endlich und hauptsächlich, daß durch die Decimalen die Rechnung verdoppelt werde, aber der beabsichtigte Nutzen der Mühe, und des Geldaufwandes nicht werth sei; daß man zwar einen unbedeutenden Fehler beseitige, dagegen aber sich der grösten Gefahr aussetze, ungeheure Fehler zu begehen, indem man durch ein solches langwährendes Rechnen endlich seiner selbst ganz vergessen wird, und daher gar oft zu viele, oder zu wenige Decimalen in einem Produkte abschneidet, oder in den Differenzen der Abscissen, und in den Summen der Ordinaten die Strichelchen beizusetzen vergißt; — wenn man alle diese Gründe zusammen nimmt, so dürfte sich der Schluß ergeben, daß man die Decimalen nicht allein vernachlässigen könne, sondern wirklich vernachlässigen solle.

III.

Art und Weise, die Grundstücke zu vertheilen.

§. 8.

Bei der Vertheilung der Grundstücke dürfen die Theile ihrer Figur nach nicht zu sehr verunstaltet werden. Damit sie bequemer zu pflügen sind, sollen die Seiten parallel laufen, und nicht zu kurz, aber auch nach dem Verhältniße der Breite nicht zu lang, und durchaus gerade sein. Sonst entstehen, besonders wenn keine Raine gelassen werden, Anlässe zu Uebermarkungen und Händeln. Werden aber Raine gelassen: so geht durch dieselben bei langen Feldern ein zu groser Theil Bodens verlohren. Eine ganz vortheilhafte sogenannte Arrondirung der Felder hängt zwar gröstentheils nicht von der Kunst des Feldmessers ab. Jedoch kann er nicht selten zur Erhaltung derselben vieles beitragen, und zwar durch Hilfe der Trapezien-Vermessung, oder der Parallelmethode ungleich mehr, als durch die Triangel-Vermessung.

Diesen Gegenstand nach seinem ganzen Umfange abzuhandeln, gestattet der enge Raum dieser Blätter nicht. Daher will ich nur in einem Beispiele zeigen, wie die Theile abzuschneiden sind.

Wenn

Wenn also z. B. das Grundstück Fig. 4. zu vertheilen ist: so muß man, wenn man nicht doppelte Arbeit haben will, gleich anfangs die Vermessung des Grundstückes, und die Berechnung des Flächen-Inhalts desselben also einrichten, daß beides zugleich als eine Vorbereitung zu einer leichten Vertheilung dienen kann. — Die Gränzen zwischen einem bessern, und geringern Boden müssen berichtigt, und alle ungleiche Böden zum voraus nach ihrem Werthe geschätzt werden. Die Grundlinie muß sich nach der Lage der Theile richten, und perpendikular auf die Länge der Theile angenommen werden. Die Ordinaten müssen nicht nur bis an die Grundlinie, sondern alle, so lang die Theile werden sollen, entweder durch das ganze Feld, oder bis an den Weg gehen, Fig. 5. und also auf der andern Seite der Grundlinie bis an den Umfang ausgezogen, oder verlängert werden. Die Abscissen, und Ordinaten jenseits des Wegs werden, wenn die Theile nur bis an den Weg gehen, in ein besonderes Manual eingetragen. Die Verlängerungen, oder Ergänzungen der Ordinaten mag man, wenn die Halbordinaten sehr kurz sind, sogleich beim Ausmessen der Krümmungen des Vieleckes auf dem Felde ebenfalls messen, oder auf dem Risse (Zeichnung) mit dem Zirkel, und verjüngten Maaßstabe abstechen, oder endlich, und zwar am füglichsten, beson-

besonders wenn die Halbordinaten lange sind, berechnen. Der Kalkul ist folgender: Es seien Fig. 6. ab und cd Halbordinaten, zwischen welche eine andere parallel in der Entfernung = bn gezogen werden soll. Um die Größe derselben zu finden, ziehe man die zur Grundlinie ac Parallele bg. Man sieht sogleich, daß die mittere Halbordinate eben um mn größer, als die kleinere ab sei. Man setze daher die Proportion bg : dg = bn : mn. Es ist aber bg = ab die Differenz zweier Abscissen, derer bekannte Halbordinaten zur nämlichen Seite der Grundlinie liegen. dg ist die Differenz der entsprechenden Halbordinaten, bn die Differenz zwischen der kleinen Abscisse, und jener, für welche die Halbordinate gesucht wird. Es kann also das vierte Glied mn gefunden werden, welches zur kleinern Halbordinate ab addirt, die Länge der gesuchten Halbordinate giebt.

Man kann aber die nämliche Halbordinate auch durch die Proportion finden gb : dg = gn : x, welches x von cd abgezogen die gesuchte Halbordinate giebt. Man wählet diese Proportion, wenn gn kleiner, als bn; die vorige aber, wenn gn größer, als bn ist.

Durch Messung, Abstechung vom Risse, oder Berechnung der Ergänzungen der Halbordi-

naten

naten wird daher ein zur Austheilung vorbereitetes Manual etwa wie folgendes eingerichtet sein.

Manual von dem Grundstücke N.

Halbordinaten links.			Objekt.	Abscissen.	Halbordinaten rechts.		
D.	+	100	a	− 105	−	100	D.
D.	+	235	p	− 95	−	98	E.
E.	+	255	b	− 45	−	90	D.
D.	+	261	q	− 30	−	60	E.
E.	+	251	c	0		0	D.
E.	+	237	d	+ 42	+	84	D.
E.	+	225	e	+ 78	+	228	D.
D.	+	211	r	120	+	238	E.
E. ⎧		200	f	174	+	252	⎫ D.
⎪		196	g	223	+	227	⎪
⎪		196	h	234	+	236	⎪
⎪		203	i	349	+	205	⎪
⎨		207	k	407	+	81	⎬
⎪		219	l	500		0	⎪
⎪		...	m	546	−	35	⎪
⎪		...	n	618	−	51	⎪
⎩		...	o	655		0	⎭

u. s. w.

Anmerkung. D bedeutet Halbordinaten. E Ergänzungen, die man im Zeichnen übergehen kann.

Die halben Ordinaten links und rechts an der Grundlinie werden nun addirt, oder, wenn sie ungleiche Zeichen haben, voneinander abgezo-

gezogen, und die Berechnung wird ohngefähr also stehen.

Flächen-Inhalts-Berechnung des Grundstückes N.

Diff	Abscissen	Objekt.	Ordinat.	Summe d. Ordinat.	Trapezien Inhalt.
	— 105	a	0		
10	. . .	. .	. . .	137	685
	— 95	p	137		
50	. . .	. .	. . .	302	7 550
	— 45	b	165		
15	. . .	. .	. . .	366	2 745
	— 30	q	201		
30	. . .	. .	. . .	452	6 780
	0	c	251		
42	. . .	. .	. . .	572	12 012
	+ 42	d	321		
36	. . .	. .	. . .	774	13 932
	78	e	453		
42	. . .	. .	. . .	902	18 942
	120	r	449		
54	. . .	. .	. . .	901	24 327
	174	f	452		
49	. . .	. .	. . .	875	21 437
	223	g	423		
11	. . .	. .	. . .	855	4 702
	234	h	432		
115	. . .	. .	. . .	840	48 300
	349	i	408		
58	. . .	. .	. . .	696	20 184
	407	k	288		
93	. . .	. .	. . .	507	23 575
	500	l	219		
rev.					
				Summa Lat.	205 171

u. s. w.

Auf diese Weise werden alle zu vertheilenden Grundstücke berechnet, der Inhalt eines jeden mit seiner Schätzung multiplizirt *), die dadurch erhaltenen partialen Werthe zusammen addirt, und endlich die Total-Summe mit der Anzahl aller Theile dividirt. So erhält man den Werth für einen Theil, vorausgesetzt, daß die ganze Vertheilung in gleiche Theile gehe. Durch den Werth eines Theiles wird ferner der Werth jedes einzelnen Grundstückes dividirt, und die dadurch erhaltenen Quotienten zeigen an, wie viele Theile auf jedes Grundstück kommen. Ist dieses bekannt, so wird mit Beistimmung der Schätzmänner noch eine freie Ausgleichung der Theile gemacht, um unnöthige Zerstückelungen zu beseitigen. Z. B. Wenn auf ein Grundstück A $10\frac{8}{10}$, auf ein anders B $17\frac{2}{10}$ Theile kommen ꝛc.: so theilt man A eben unter 11, B aber unter 17 schlechtweg aus. Nur muß man dabei besorgt sein, daß man im Ganzen eine gleiche Anzahl der Theile beibehalte. — Daß bei großen Grundstücken, die viele Theile enthalten, auch eine größere Ausgleichung ohne Be-

*) Von dem Produkte müßte man, um den absoluten Werth zu erhalten, die letzten zwei Ziffern als Dezimalen abschneiden, weil man die Quadratruthe, oder eben 100 Fuß, auf einen gewißen Werth setzet. Hier wird aber nur auf den relativen Werth Rücksicht genommen, und daher können diese zwei Decimalen einer größern Sicherheit und Genauigkeit wegen, als ganze Zahlen betrachtet, und beibehalten werden.

Beschädigung angebracht werden könne, bei sehr kleinen aber oft gar keine statt habe, ist für sich selbst klar. — Ueber diese Ausgleichung glaube ich mich vor jedem Sachverständigen leicht rechtfertigen zu können. Es ist nämlich nicht vortheilhaft, Einem seinen Antheil auf zweien Grundstücken anzuweisen, wenn nur ein zum ganzen Grundstück in keinem bedeutenden Verhältnisse stehendes Stück Bodens zu viel, oder zu wenig ist. Es ist zum allgemeinen Nutzen besser, einen kleinen Abgang unter alle Theile, die auf dem nämlichen Grundstücke liegen, gleichförmig zu vertheilen, weil so keiner merklich beschädiget, keiner merklich begünstiget wird.

Um sich hiervon mehr zu überzeugen, darf man nur den Werth des Bodens etwa um einen Heller steigern, oder herabsetzen: so wird man die Werthe der Theile nicht allein kompensirt, sondern nach Verhältniß der Menge der Theile und der Größe des Abganges, öfters um mehreres zu groß, als vorher zu klein, oder umgekehrt finden; und wo sind jene Schätzmänner, welche die relativen Werthe der Böden auf 1, ja auch 2, und mehrere Heller genau anzugeben wissen? *)

*) Die Bauerleute schätzen die Quadratruthe gern nur auf 3 oder 4 kr., weil sie fürchten, ihre Böden möchten mit höherer Schätzung auch

Wenn ein Feld an ein gefährliches Wasser stößt, so kann die Gleichheit der Theile nicht etwa durch geringere Schätzung des Bodens am Wasser hergestellt werden, weil einige Theile schmal, einige breit, und also nicht alle einer gleich großen Gefahr ausgesetzt sind; sondern nur dadurch kann jeder seine Entschädigung, und den gebührenden Antheil erhalten, daß man von den an das Wasser stoßenden Ordinaten nach Verhältniß der Gefahr 4, 8, 12 Fuß bei der Inhaltsberechnung abziehe.

Müssen die Theile ungleich gemacht, z. B. nach dem Steuerfuß regulirt werden: so erhält man den Werth eines jeden Theils insbesondere durch die Gesellschaftsregel; soll aber die Vertheilung theils nach der Häuserzahl, theils nach dem Steuerfuß geschehen: so werden zuerst die gleichen verhältnißmässigen Theile nach dem Werthe abgerechnet, die übrigen Theile, oder Reste aber nach der Gesellschaftsregel berichtiget.

Ich

auf eine höhere Steuer gesetzt werden. Da der Feldmesser nur die Verhältnisse der Schätzungen zu wissen vonnöthen hat: so liegt ihm gar nichts daran, ob die Quadratruthe auf einen Groschen, oder auf 100 fl. gesetzet werde. Bei den kleinen Zahlen wären jedoch die Abstände von Kreuzer zu Kreuzer zu groß. Daher theilt man den Kreuzer wegen Rechnungsbequemlichkeit noch in 10 Theile, oder Heller, und suchet dieses den Schätzleuten begreiflich zu machen.

Ich setze nun, das Grundstück Fig. 4. sei in gleiche Theile zu theilen, und es treffe für I Theil im Werthe = 387 388. Der Boden sei geschätzt auf 4 kr. Daher trifts in □ Fuß

I Thl.	96	847
II —	193	694
III —	290	541

Jeden nachfolgenden Theil findet man durch Addition des ersten zu jedesmaligem letzten. — Wir finden, daß bis zum Ende der Abscisse 174, *Fig. 5.* auf welchem Punkte die Ordinate f errichtet ist, die Summe der Trapezien = 86 973 □ Fuß seien, und Einem Theile am nächsten kommen. Es gehören aber für I Theil 96 847; es gehen also noch ab 9 874 Fuß, die wir vom Trapezium f g f s, und zwar zu f s parallel abschneiden müssen. Es fragt sich nun, um wie viele Fuß man die Abscisse 174 verlängern müsse. Um diese Aufgabe allgemein aufzulösen, setze man die größere parallele Seite, oder Ordinate eines Trapeziums = O, die kleinere = o. Die Differenz derselben = d, den perpendikularen Abstand, oder die Abscissendifferenz = a, den gesuchten perpendikularen Abstand der Parallelen des abzuschneidenden trapezienförmigen Stückes = x,

den

den Flächen-Inhalt dieses abzuschneidenden Stückes endlich = m. So ist

$$\text{I. } x = \sqrt{\frac{2ma}{d} + \frac{o^2 a^2}{d^2}} - \frac{oa}{d}$$

$$\text{oder II. } x = \frac{Oa}{d} - \sqrt{\frac{O^2 a^2}{d^2} - \frac{2ma}{d}} \text{ *)}$$

Der ersten Formel bedient man sich, wenn man das trapezienförmige Stück an der kleinen Ordinate abzuschneiden, und also die Entfernung von o, der kleinern Ordinate, zu suchen hat. Muß man aber das Stück an der größern Ordinate abschneiden, und also die Entfernung von O suchen: so bedient man sich der zweiten Formel.

Das in gegenwärtigem Falle abzuschneidende Stück liegt an der Ordinate fs an, welche größer, als gt ist: daher müssen wir die zweite Formel gebrauchen. Die größere Ordinate O = fs ist = 452. a = 49. d = 452 — 423 = 29. m = 9 874; also 2m = 19 748.

Nach der Formel müßte man also 452 mit 49 multipliziren, und das Produkt durch 29 dividiren; der Quotient wäre $\frac{Oa}{d}$. Der nämliche Quotient zum Quadrat erhoben wäre $\frac{O^2 a^2}{d^2}$ rc. rc. Allein die Berechnung mit natürlichen Zahlen wäre mühsam, und irrig. Daher wählt man Logarithmen.

Die

*) (Man sehe Abhandlungen der Churpf. Bayr. Akademie der Wissenschaften V. Band Seite 168.)

Die ganze Berechnung wird also stehen:

		685
Trapezien von	7	550
Anfang bis	2	745
Absc. 174 = f	6	780
	12	012
	13	932
	18	942
	24	327
Summe =	86	973
Für I. Theil sollten es sein	96	847
zu wenig	9	874

a = 49	Logarith. =	1.	690	1961
d = 29	Log = =	1.	462	3980
O = 452	Log. = =	2.	655	1384
2 m = 19 748	Log. =	4.	295	5231

$L\frac{a}{d} = 0.\ 227\ 7981$

$L.O = 2.\ 655\ 1384$

$L.\frac{Oa}{d} = 2.\ 882\ 9365$

$L.\frac{a}{d} = 0.\ 227\ 7981$

$L.2m = 4.\ 295\ 5231$

$L.\frac{2ma}{d}\quad 4.\ 523\ 3212$

$L.\frac{O^2a^2}{d^2} = 5.\ 765\ 8730$

$\frac{O^2a^2}{d^2} = 58\ 32\ 75$

$\frac{2ma}{d} = 3\ 33\ 68$

$54\ 99\ 07\ \sqrt{} = 741.\ 5$

$54\ 90\ 81$

$8\ 26\ 00$

$1\ 48\ 2$

$763.\ 7 = \frac{Oa}{d}$

$741.\ 5$

$22.\ 2 = x$

Von

Von dem Ende der Abscisse 174 muß man also noch 22 Fuß 2 Zoll voranrücken, nämlich bis $196\frac{2}{10}$.

Man sollte eigentlich die Logarithmen von O, und a addiren, und von der Summe den Log. d abziehen; um aber Raum und Zeit zu erspa-ren, kann man den Logarithmus d von dem Log. a sogleich oben abziehen, ohne diese Logarithmen wie-derum besonders anzuschreiben; die Differenz wird der Log. $\frac{a}{d}$ sein. Wenn aber $a < d$, so wird Log. d von dem Log. O abgezogen, und zur Differenz der Log a addirt. — Der Log. $\frac{Oa}{d}$ wird mit 2 multiplizirt; und so erhält man den Log. $\frac{O^2a^2}{d^2}$. — Die Wurzel aus der Differenz $\left(\frac{O^2a^2}{d^2} - \frac{2ma}{d}\right) = 54\ 99\ 07$ wird mit Hilfe der Quadrattabellen fertig ausgezogen, dergleichen in Vega's mittlerm Werke, und in Karl Schulze's, oder kleinem Vlakischen enthal-ten sind.

Die

Die weitere Berechnung geht also:

Von Absc. 174 = =	86	973
bis Absc. 500	21	437
	4	702
	48	300
	20	184
	23	575
Summe =	205	171
Für II Theile sollten es sein	193	694
zu viel	11	477

a = 93. Logarith. = 1. 968 4829
d = 288 — 219 = 69 Log. 1. 838 8491
o = 219 Log. = 2. 340 4441
2 m = 22954 Log. = 4. 360 8584

L. a:d = 0. 129 6338
L. 2m = 4. 360 8584
L. 2m a:d 4. 490 4922

L. a:d = 0. 129 6338
L. o = 2. 340 4441
L. o a:d 2. 470 0779
$L. o^2 a^2 : d^2$ 4. 940 1558

2m a : d = 3 09 38
$o^2 a^2 : d^2$ = 8 71 28

11 80 66 √ = 343. 6
11 76 49 295. 1 = oa : d

4 17 00 48. 5 = x
68 6

Von

Von der Abscisse 500 müssen also $48\frac{5}{10}$ Fuß für die Bestimmung der Gränzordinate des II. Theils abgezogen werden.

Die Weite x wird allezeit von der dem gesuchten Punkte näher gelegenen Ordinate an gerechnet, wenigstens wenn man ohne Logarithmen rechnet.

Wenn alle Theilpunkte auf die eben angezeigte Weise berechnet worden sind, so werden die Gränzen auf dem Felde auf folgende Weise ausgesteckt: Mit dem Rechtwinkelmesser stellt man sich in der Grundlinie AB Fig. 4 auf die Endpunkte der berechneten Abscissen (in unserm Beispiele auf $196\frac{2}{10}$, auf $451\frac{5}{10}$, auf ꝛc.). Wegen der auf der Grundlinie schon alle 50 Fuß ausgesteckten kleinen Pfähle findet man diese Endpunkte behend. Man visirt nun rechts, und links, läßt am Umfange unter dem bestimmten Rechtwinkel zuerst Fahnen stecken, und wenn sie am gehörigen Orte stehen, an ihre Stelle endlich größere, und etwa mit einem Hausmarke, und Nro. 1, 2, 3 ꝛc. bezeichnete Pfähle als Gränzen einschlagen.

Die oben erklärte Weise, die Austheilungspunkte zu berechnen, ist der angezeigten Vortheile ohngeachtet sehr mühsam:*) daher glaube ich den

*) Wer einmal bei einer Vertheilung der Grundstücke ein, oder mehrere hundert Theile zu machen hatte, wird mir gern beistimmen.

den praktischen Feldmessern einen nicht geringen Dienst zu erweisen, wenn ich hier zeige, wie zwar nicht allzeit, jedoch meistentheils auf eine sehr kurze, und leichte Weise die Höhe des abzuschneidenden trapezienförmigen Stückes gefunden werden könne. Ich zeige dieses gleich in den angeführten Beispielen: Für I Theil gehen bis f ab = 9874, durch die Hälfte dieses abzuschneidenden Stückes = 4937 wird der Flächen-Inhalt des ganzen Trapeziums, von dem das Stück abgeschnitten werden soll, = 21 437 dividirt, durch den Quotus = 4, 34 wird die Differenz der Ordinaten, oder der Parallelen des Trapeziums = 29 dividirt; der neue Quotient = 6, 7 (beinahe) addirt zur kleinern Ordinate (wenn das Stück an ihr anliegt), oder abgezogen von der größern = fs = 452 (wenn das abzuschneidende Stück an dieser anliegt), giebt das arithmetische Mittlere zwischen den Parallelen des Stückes. Der ganze Inhalt des Stückes endlich = 9874 wird durch dieses arithmetische Mittlere = 445. 3 dividirt; der Quotient = 22. 2 ist die gesuchte Weite, um die wir noch voranrücken müssen, und welche von der durch die Formel gefundenen nicht um einen Zoll unterschieden ist.

Die

Die Berechnung des II. Theiles geht also:

Trapezium	23575	Quot. 4.11
Stück 11477. Hälfte	5738	

Differ. der Parall. 69		Quot. 16.8 beinahe;
4.11		

Anliegende Ordinate = 219
16.8

Arithm. Mittl. 235.8

Stück =	11 477	Quot. $48\frac{6}{10}$ und etwas
Arithm. Mittl.	2 35.8	darüber

Dieses x = $48\frac{6}{10}$ ꝛc. ist von dem durch die Formel gefundenen nicht gar um 2 Zoll unterschieden.

Die ganze Berechnungsweise beruht auf dem Satze, daß in einem Trapezium, von welchem ein Stück mit den parallelen Seiten parallel, oder ein kleines Trapezium abzuschneiden ist, die Differenzen ihrer Ordinaten beinahe in einem gleichen Verhältnisse mit dem Quadrat-Inhalte zu- oder abnehmen. Dieses ist zwar nie ganz wahr, und es fehlt desto mehr, a) je näher der Inhalt des abzuschneidenden Stückes der Hälfte des ganzen Trapeziums kommt; b) je kleiner der Abstand

der

der Parallelen gegen die Differenz derselben, und c) je größer er gegen die Länge Beider überhaupt ist. Daher fehlt es z. B. in dem Trapezium ikwv mehr, in einem Triangel z. B. von a nach p ꝛc. noch mehr. *)

Wenn ein Stück schlechten Bodens in einem guten Grundstücke liegt, oder umgekehrt: z. B. wenn Fig. 4. die um E gezogenen Linien die Gränzen eines solchen Bodens wären: so ist es am vortheilhaftesten, alle Ordinaten des schlechten Bodens schon bei der Inhaltsberechnung auf guten Boden zu reduziren. Denn so können beide Böden miteinander berechnet werden, und bei dem Aus-

*) Jene Feldmesser, die nach dem bisherigen fehlerhaften Winkelrohre zu messen, und auszustecken pflegen, können mit Weglassung der Formeln sich durchgehends dieser letzten Methode, die Austheilungspunkte zu berechnen, bedienen; denn da sie in einer Entfernung von 200 bis 600 Fuß nicht mehr von einem Fehler von 2 bis 5 Fuß in der Abscisse gesichert sind, so muß ihnen auch nicht mehr viel daran liegen, ob sie einen Fehler von 3000 Quadratfuß noch um einige hundert vermehren, oder vermindern. — Ein fleißiger Substitut machte, bei der ersten mit diesem Rohre von mir vorgenommenen Vermessung in der Abscisse, Fehler von 3 bis 5 Fuß, und ich ward bei genauerer Untersuchung genöthiget, mit verbessertem Instrumente (durch eine kleine Okularöffnung, und eine an den Zeiger angebrachte Korrektions-Schraube) das Grundstück nochmal zu vermessen. Ich glaube daher nicht, daß mir so ein praktischer Feldmesser widersprechen werde; sonst müßte ich ihm sagen, daß er nicht im Stande sei, seinen Fehler zu untersuchen.

Austheilen ist gar nichts besonders zu merken. Wenn aber der Inhalt des guten Bodens besonders, und jener des schlechtern wiederum besonders berechnet wird, und die Ordinate eines Theilungspunktes durch guten, und schlechten Boden zugleich geht, z. B. wenn sie in die Nähe der Ordinate m fällt: so werden die Summen der Trapezien vom schlechten Boden, bis zu der dem Theilungspunkte nächstgelegenen Ordinate, wie auch die zwei dem Theilungspunkte nächstgelegenen Ordinaten selbst, auf guten Boden reduzirt (wenn der kleinere schlechtere im größern guten liegt); dann geht die Berechnung wiederum, wie oben fort. Die Abscissen bleiben ohnehin, wie sie sind. Z. B. Auf der am Ende der Abscisse 546 errichteten Ordinate sei links nach 37 Fuß der Anfang des guten Bodens, nach 107 das Ende des Guten, und der Anfang des schlechten, nach 210 das Ende des schlechten, und der Anfang des guten, nach 230 das Ende. Das Schätzungsverhältniß des schlechten zum guten Boden aber sei 2 : 5 oder $\frac{2}{5}$. Es wird die ganze in die Rechnung gehörige Ordinate folgende sein $+ 107 - 37 + 230 - 210 + (210 - 107) \times \frac{2}{5}$ oder $70 + 20 + \frac{103 \times 2}{5} = 131$ mit Vernachlässigung $\frac{2}{10}$.

Daß

Alle mit dem Meßtische, und alle trigonometrisch aufgenommenen Böden werden gleichfalls auf eine ähnliche Art durch Trapezien ungleich vortheilhafter, als durch Triangel, und Tetragonen berechnet; denn Vielecke von nur etlichen wenigen Seiten, von 5 — 10 Dreiecken, oder Vierecken, die zu berechnen wären, findet man nur in Büchern; auf dem Felde sind ihrer mehrere. — Bei Waldungen, und andern mit Sträuchen stark bewachsenen Böden, die aus dem Umfange vermessen werden müssen; pflegt man durch schicklich gewählte Diagonalen die Anzahl der Linien zu vermindern, und die dazwischen fallenden, übergangenen Gränzpunkte durch Perpendikel auf ihre Diagonal zu bestimmen. Diese Perpendikel müssen jedoch, wenn sie groß sind, für den Fall einer Vertheilung auf ganze Ordinaten zur Hauptgrundlinie reduzirt werden; wenn sie aber sehr kurz sind, können die zwischen ihnen liegenden Flächen ohne Gefahr eines merklichen Fehlers ohne Reduktion in die Theile eingerechnet werden. —

Bei Grundstücken, die aus zwei, oder mehrern Stationen trigonometrisch aufgenommen werden, berechnet man die Entfernungen aller Gränzpunkte von Einem Standorte. Aus diesen Distanzlinien, und den Winkeln, die sie mit einer nach

Gut-

Gutbefinden angenommenen Grundlinie machen, sucht man sodann ihre entsprechenden Ordinaten, und Abscissen.— Ganze Fluren werden in kleinere Parallelogramen abgetheilt, die in der Zusammenfügung ein Netz gestalten. Jedes Parallelogram wird alsdann insbesondere vermessen. — Mehreres hievon zu sagen, gestattet weder Zweck, noch Raum dieser Schrift. Man sehe P. Helfenzrieders Geodäsie.

Ein Feldmesser, der Kopf hat, wird sich nach dieser Anleitung in jedem Falle zu helfen wissen. Wem es aber an Gewandtheit des Geistes gebricht, der hat als Feldmesser seinen Beruf verfehlt.

Anhang.

Antwort auf die in der oberdeutschen allgemeinen Litteraturzeitung LXI. den 22ten May 1804. eingerückte Recension über die Anleitung zur Reesischen Rechnung von Xaver Angerer.

Hr. Recensent spricht gleich im Anfange von der Redlichkeit seiner Beurtheilung meiner Schrift, und am Ende protestirt er feierlich gegen alle Absicht, wehe zu thun. Solche zuvorkommende Entschuldigungen, und nachfolgende Verwahrungen, zumal da sie ungerufen sind, scheinen für den unbefangenen Leser immer etwas verdächtig zu sein. Daß so ein Verdacht gegen meinen Hr. Recens. nicht ganz grundlos sei, mögen folgende Gegenerinnerungen zum Beweise dienen.

Zuerst redet Hr. Recens. von dem Inhalte meines Produktes.

1. **Hr. Recens. spricht mir durchaus alles Neue ab.** — Die Regel zum Ansatze ausgenommen, machte ich nirgendwo Anspruch auf Originalität; sondern verfaßte, wie der Titel sagt, eine Anleitung zur (alten) Reesischen Rechnung, wobei laut der Vorrede meine Absicht war, die dazu erforderlichen, aber überall bekannten, doch anderswo zerstreuten Begriffe der Theorie für Anfänger zusammenzustellen und vorauszuschicken.

2. **Die §. 86. aufgestellte Regel zum Ansatze ist schon die zweite, wo nicht gar, die dritte Auflage.** — Mir ist bis zur Stunde keine Schrift bekannt, worin sich eine Regel fände, die der meinigen nur von weitem ähnlichte. Eine Ausnahme macht das bogenstarke Schriftgen; Anleitung zur Berechnung der Verhältnisse.

Ohne dem Verfasser dieses Schriftgens, welches im Sommer 1803. erschien, die Originalität abzusprechen, kann ich erweisen, daß ich die benannte Regel ein halbes Jahr früher meinen Schülern öffentlich vor-

vortrug, und einigen auch schriftlich mittheilte. Warum spricht doch gerade Hr. Recens. von einer zweiten und dritten Auflage? *)

3. **Die angeführten Beispiele sind zum Theile gestohlene Waare.** — Gab ich sie irgendwo für eigenthümliche Waare aus? wozu eigene Beispiele, da fremde für meine Absicht zur Genüge vorlagen? Die neuesten und besten Schriftsteller im mathematischen Fache entlehnen den grösten Theil ihrer Beispiele, ohne alle, oder mit unbedeutender Abänderung, aus fremden Werken.

4. **Was mein Eigenthum sein mag, ist eben auch nicht vorzüglich gut; übel ist z. B. die Aufgabe gewählt (S. 63.).** — Diese Aufgabe habe ich, nur mit Aenderung der Zahlen, aus J. Danzers mathematischem Lehrbuche S. 137. ausgeschrieben; daß der letzte Theil für einen geübten Rechner, der folgende Stelle hinzuzusetzen, oder auszudrücken weiß, „wenn in 1 Jahre aus 100 fl. 3 fl. Zins fließen", schon durch sich selbst bestimmt sei, darf Hr. Recens. weder mir noch Hrn. Danzer erst sagen. Ich schrieb für Anfänger, die mit dem Gebrauche der einfachsten Verhältnisse in dem Ansatze noch nicht bekannt sind.

5. **Durch das Beispiel S. 102. wollte ich mit Erudition prahlen, und machte den großen Fehler, daß ich den Thurm 600, statt 600 — 1 Halbmesser hoch werden ließ; indem man ja mit dem Bau auf der Oberfläche, und nicht im Zentrum der Erde anfange.** — Die ganze Aufgabe und der Ansatz zeigen, daß das Resultat der Rechnung die Entfernung von dem Mittelpunkt der Erde gebe. Der Beisatz, daß der Bau selbst auf der Oberfläche der Erde anfangen müsse, und also 1 Halbmesser abzuziehen sei, versteht sich von selbst, und wäre mithin überflüssig gewesen. Der Vorwurf des Prahlens ist etwas inhuman.

Von dem Inhalte kommt Hr Recens. zu der Form meines Schriftchens.

1. **Mehrere Begriffe oder Erklärungen sind logisch fehlerhaft.**

E a) Die

---

*) Die Behauptung des Hr. Recens., daß sich der Ansatz aus der Unterscheidung der Glieder in Ursache und Wirkung leicht ergebe, dürfte wenigstens mit Rücksicht auf Anfänger etwas schwer zu beweisen sein. Da aber die Widerlegung dieser Behauptung eine weitläufigere Deduktion, als für meine Gegenerinnerungen in diesem Anhange gestattet ist, fordert: so erbiethe ich mich, dieselbe dem Hrn. Recens. auf Verlangen zuzusenden. Unterdeß bemerke ich nur, daß ein Anfänger seines Ansatzes nach Ursachen und Wirkungen, und folglich auch des Resultates, sei es, daß er den Ansatz treffe, nie gewiß ist.

a) Die Erklärung des Bruches: „Ein Bruch ist die Vorstellung eines oder mehrerer Theile eines angenommenen Ganzen." — Die Vorstellung selbst, sagt Hr. Recens., ist nicht der Bruch. — Die Vorstellung, als solche, ist freilich nicht der Bruch; aber die Vorstellung der Theile, oder die als solche vorgestellten Theile sind ein Bruch. 3 Pfenninge machen einen $\frac{3}{4}$ Kreuzer. Machen die 3 Pfenninge selbst den Bruch? Nein! sondern die Vorstellung derselben, als der Theile eines Kreuzers. Ein Bruch kann ohne Theile und ohne ein Ganzes nicht verstanden werden. Weiß nun Hr. Recens. nichts von der Lehre der Metaphysiker, daß das Ganze und die Theile, als Ganzes und als Theile des Ganzen, nichts Objektives, sondern ein Subjektives (Vorstellung) sein?

b) Wenn ich zwei Ausdrücke, die ihrem Werthe nach einander gleich sind, zusammen halte: habe ich dann noch keine Gleichung? Nein, sagt Hr. Recens.: Es muß die algebraische Darstellung der Gleichheit, als Form, hinzukommen. Gut also! die äußere Form gehört zu dem innern Wesen des Begriffes! Welche Logik lehrt das?

c) Das Verhältniß wird nicht nur von mir, sondern von mehrern andern, und auch vorzüglichen Mathematikern als eine Vergleichung definirt. S. Danzers Lehrbuch S. 109. Für Anfänger, die ich im Auge hatte, möchte auch Vergleichung verständlicher sein, als die von Hrn. Recens. vorgeschlagene Beziehung. Ist aber Beziehung nicht eben so, wie Vergleichung, subjektiv? Das Bezogenwerden, und das Verglichenwerden kommt zum Theile dem Objekte zu. Doch „das Verhältniß ist etwas Objektives, und die Vergleichung etwas bloß Subjektives!" — Die besseren Metaphysiker lehren, daß der Grund des Verhältnisses objektiv, das Verhältniß selbst aber subjektiv sei.

Die Parenthese „sollte heißen Größen", statt der Zahlen, hätte sich Hr. Recens. ersparen können, indem ich sie selbst S. 20. gesetzet hatte. Nach dieser vorausgeschickten Erinnerung wählte ich das Wort Zahlen, als das Deutlichere für Anfänger.

d) In einer Anmerkung rügt noch Hr. Recens. meine Definition der Reesischen Rechnung. — Aber in der Vorrede konnte ich noch keine logischstrenge Definition aufstellen, sondern mußte zufrieden sein, denjenigen, die von der Reesischen Rechnung noch gar nichts wußten, einen beiläufigen Begriff beizubringen. Es mußte also ein generischer Ausdruck vortheilhafte Anwendung der Lehre über die Bearbeitung der Brüche rc genommen werden: daß darunter vorzüglich der Ansatz zusammengesetzter Verhältnisse in eine Gleichung verstanden werde, ergiebt sich theils aus der Natur der Sache, weil zu einer vollständigen Bearbeitung der Brüche, Gleichungen und Proportionen auch das gehört, daß man sie als solche ansetzen kann, theils aus dem in der Vorrede selbst citirten §. 86., theils aus der daselbst geäußerten Absicht meines Schreibens. Jedoch wollte ich die welsche Praktik nicht aus der Definition ausgeschlossen wissen. Denn da man nach der Form, die

ich

ich §. 80 S. 65 angab, zusammengesetzte Verhältnisse in eine Gleichung ansetzen konnte, bevor Nees zur Welt kam; und da ferner die Neesische Methode ohne welche Praktik allen Werth verlöhre: so bin ich (vielleicht mit allen Mathematikern außer Hrn. Recens.) der Meinung; die Neesische Methode habe ihren Werth, und ihren Namen nur dadurch erhalten, daß Nees 1.) den Ansatz in eine Gleichung in einer etwas einfachern Form zeigte, als die vorher bekannte war, 2.) daß er zugleich die Reduktionsvortheile damit vereinbarte. — Hr. Recens. findet es auch der Ahndung werth, daß ich die Größen der Arithmetik nicht durch Ziffern, sondern durch Zahlen ausdrücken ließ. — Weiß denn Hr. Recens. nicht, daß Zahl auch so viel heiße, als Zahlfigur oder Ziffer. Siehe Adelungs Wörterbuch. — Den objektiv fehlerhaften Begriff S. 61. N. I. finde ich nicht.

Die Beweise sind nicht alle streng nach den Gesetzen der Logik geführt und geordnet. — Ich bewies, ohne zu sagen, was ich beweisen wollte; indem ich ohne vorläufige Erklärung der Multiplikation oder Division zeigte, wie ein Bruch multiplizirt und dividirt werde. Seite 11. — S. 16. wurde zwar die Definition der Multiplikation aufgestellt; aber die Definition vom Dividiren erinnert sich Hr. Recens. gar nicht gefunden zu haben. —

Drei harte Beschuldigungen! doch die erste wurde nur behauptet, nicht bewiesen. Die zweite anlangend: weiß jedermann außer dem Hrn. Recens., daß ich eine vollständige Kenntniß der sogenannten vier Spezies, also auch ihre Begriffe, hier vorausgesetzt habe. Aber warum definirte ich doch die Multiplikation S. 16.? Um Vergebung, Hr. Recens.! wenn ich da hätte eine Definition aufstellen wollen: so würde ich, wie ich sonst durchgehends that, das Wort „Erklärung" mit großen Buchstaben vorausgesetzet haben. Es steht aber S. 16. voran „Beweis". Nun dieser Beweis bedürfte des Begriffes der Multiplikation, als eines Vordersatzes. Und als solchen Vordersatz gebrauchte ich ihn nach dem Beispiele aller Philosophen und Mathematiker, die auch Erklärungen, welche sie im Vorhergehenden förmlich als solche aufgestellet haben, späterhin in ihren Beweisen, wie sie sind, wiederholen, ohne daß es Jemanden in den Sinn kommt, sie hätten die Erklärung in dem Beweise geben wollen.

3. Die Sprache ist mangelhaft, uneigentlich, grammatikalisch fehlerhaft und undeutsch, verworren und undeutlich. —

Fürchterliche Vorwürfe! Sind sie auch gegründet? Ganz gewiß; denn oft liest man

1) „lauter anstatt nur, hergegen anstatt im Gegentheile, von zwei oder mehreren anstatt von zweien oder mehrern". —

Beliebe Hr. Recens. in Adelungs Wörterbuche und Sprachlehre nachzuschlagen. Da wird er meine Rechtfertigung, und insonderheit „lauter Lügen vorbringen" anstatt nur Lügen vorbringen — finden. Wenn zwei nothwendig deklinirt werden muß: warum sagt doch Hr. Recens. selbst „zwei andererseiner Kollegen", und man erhält aus zwei dem Werthe nach gleichen Ausdrücken ꝛc. — „Man liest auch gleichvielste anstatt gleichviele". — Wie? Hr. Recens. wüßte den Unterschied zwischen gleichviele, und gleichvielste nicht? Beliebe er also über denselben in Joh. Schulz Lehrbegriff der Arithm. Nachfrage zu halten. Vierte Theile und vier Theile sind zwei Dinge; so auch gleichvielste und gleichviele.

2) Die aus S. 11. und 38. ausgehobenen Stellen sind aus dem Zusammenhange leicht verständlich. — x als solches ist freilich dinglichen Geschlechtes; aber als Größe, wie es S. 24. ausdrucklich heißt, und nur von einem blinzenden Leser übersehen werden kann, ist es des weiblichen Geschlechtes.

3) S. 10. und 11. „Brüche von ungleichen Zählern und Nennern sind alle gleich"; anstatt: ein Bruch, in welchem Zähler und Nenner gleich sind, ist = 1. — S. 10. und 11. heißt es so: „Brüche von gleichen Zählern und Nennern z. B. $\frac{2}{2}$, $\frac{4}{4}$ sind alle gleich 1." Was ist nun zwischen meiner, und des Hrn Recens. Erklärung für ein Unterschied? Ein unwesentlicher, daß Hr. Recens. statt meines Plurals den Singular setzt, und das Adjektiv von gleichen ꝛc. in einem Zwischensatz, welche gleich sind, auflöst. Daß in der Recension 1 ausgelassen ist: mag wohl, (freilich ein etwas bedeutender Druckfehler sein, wie bei mir in Kreuzer, anstatt in Kreuzern.

4) Der gerügten Stelle: „Jede gerade, oder gerade angesetzte Proportion, welches nach vorigem §. allezeit geschehen kann", stelle ich gegenuber des Hrn. Recens. Satz: „Die Beweise hat Hr. Angerer, (was er in einer Schrift, die ꝛc. —, nicht hätte unterlassen sollen)" und frage: Was für ein was?

5. Die aus S. 40. ausgezogene Stelle, als Muster einer verworrenen und undeutlichen Sprache, möchte dem, der das Vorhergehende wohl begriffen hat, nicht so ganz undeutlich, noch auch so gar verworren scheinen. Daß ich verworren auf undeutlich, gegen das zweimalige Beispiel des Recens., folgen ließ: dazu bestimmte mich Eberhards synonymisches Handworterbuch der deutschen Sprache.

Uebrigens bin ich so eigensinnig nicht, daß ich mein Büchgen von allen Fehlern frei sprechen wollte. Unterdeß sollen doch, dachte ich, meine Gegenerinnerungen ein deutlicher Beweis sein, entweder von der Unwissenheit, oder von der Leidenschaftlichkeit meines Hrn. Recens., oder von beiden zugleich.

Doch Unwissenheit wird er sich schon gar nicht wollen enschuldigen lassen, indem er ja als Recens. Berufshalber auf Gelehrsamkeit An-

Anspruch machen muß. Es übrigt also nur noch Leidenschaftlichkeit. Für diese spricht nebst der ungebetenen, voraus und hintennach geschickten, Verbalprotestation

1) der satyrische Eingang zur Recension;

2) die so zwangbafte Einklammerung zwei anderer Kollegen in eine Parenthese, welche auch einen faktischen Beweis geliefert haben, daß sie die Männer seien, welche etwas drucken lassen können; *)

3) der Vorwurf des Prahlens mit Erudition.

Es versteht sich, daß hier nur von einer in foro externo erwiesenen Leidenschaftlichkeit die Rede ist; das forum internum gehört nicht in mein Departement. Doch will Hr. Recens., daß man ihn auch in foro externo von aller Leidenschaftlichkeit losspreche: so gebe ich ihm, da er noch ein junger Mann zu sein scheint, den wohlmeinenden Rath, nach dem Beispiele des Kotzebueschen Eiderborns zwanzig Jahre hintereinander in allen seinen Recensionen von Redlichkeit und guten Absichten zu reden. Am Ende glaubet man an seine gute, u n e i g e n n ü t z i g e Absicht, wie an Eiderborns Ehrlichkeit.

*) Wozu dieser sarkastische Seitenhieb auf meine Herren Kollegen? Muß denn Hr. Recens. auch das niederhanen, was ihm nicht im Wege steht?

Seite 11. Linie 12. statt ebenen lies horizontalen

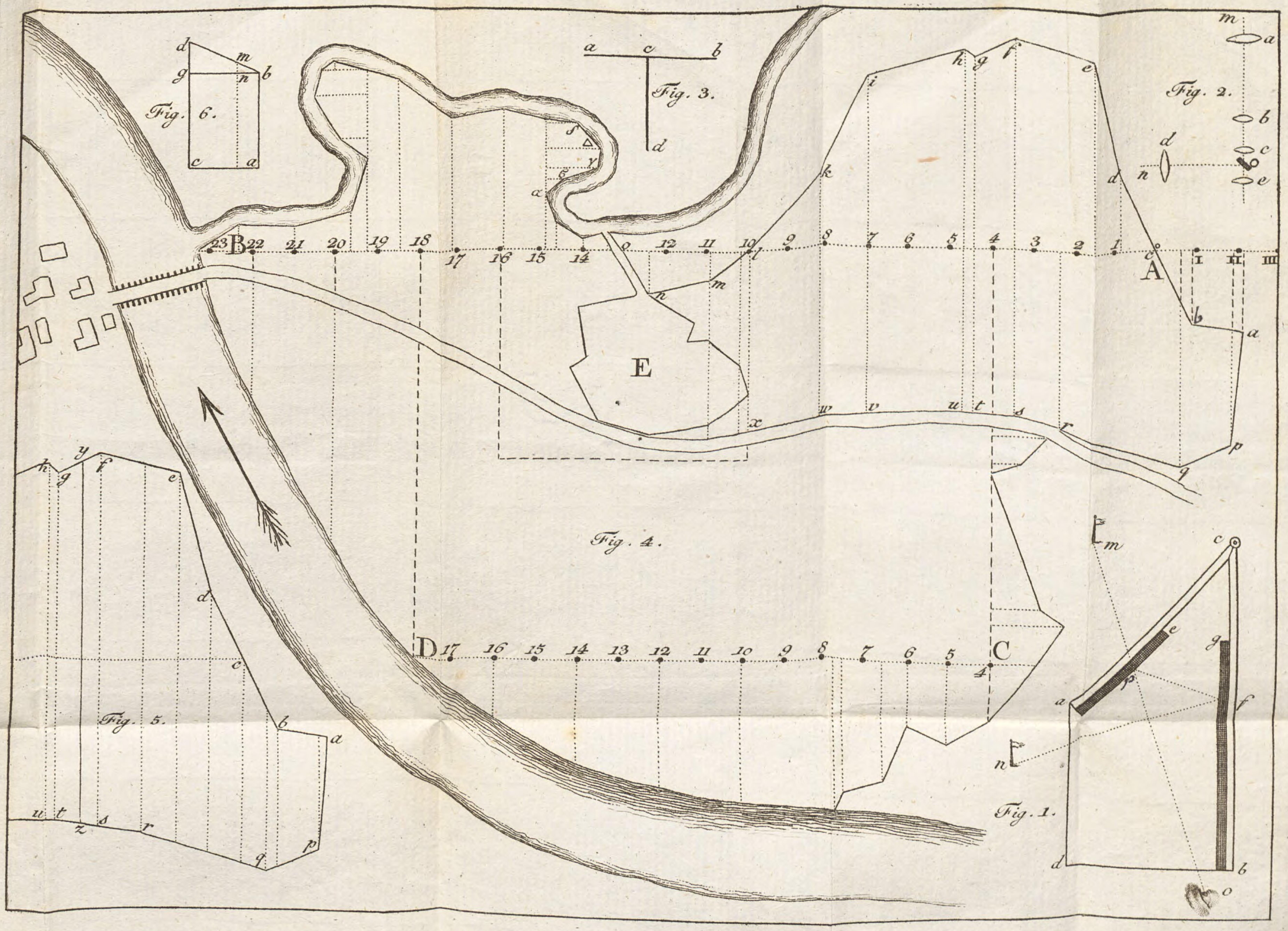

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
A
B
C
D
E

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Angerer, Xaver

Vorschläge zu Rechtwinkelmessern

Dilingen 1804

Math.a. 5
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10080478-8